

Tadeusz Dąbrowski

ELEKTROTECHNIKA **w maluchu**

AKUMULATOR/17

PRĄDNICA/22

ALTERNATOR/26

ROZRUSZNIK/30

UKŁAD ZAPŁONU/33

SYGNAŁ DŹWIĘKOWY/39

ŚWIATŁA/41

KIERUNKOWSKAZY/48

ŚWIATŁA AWARYJNE/51

ŚWIATŁA HAMOWANIA/52

WYCIERACZKI/53

SZYBA OGRZEWANA/57

WSKAŹNIKI/58

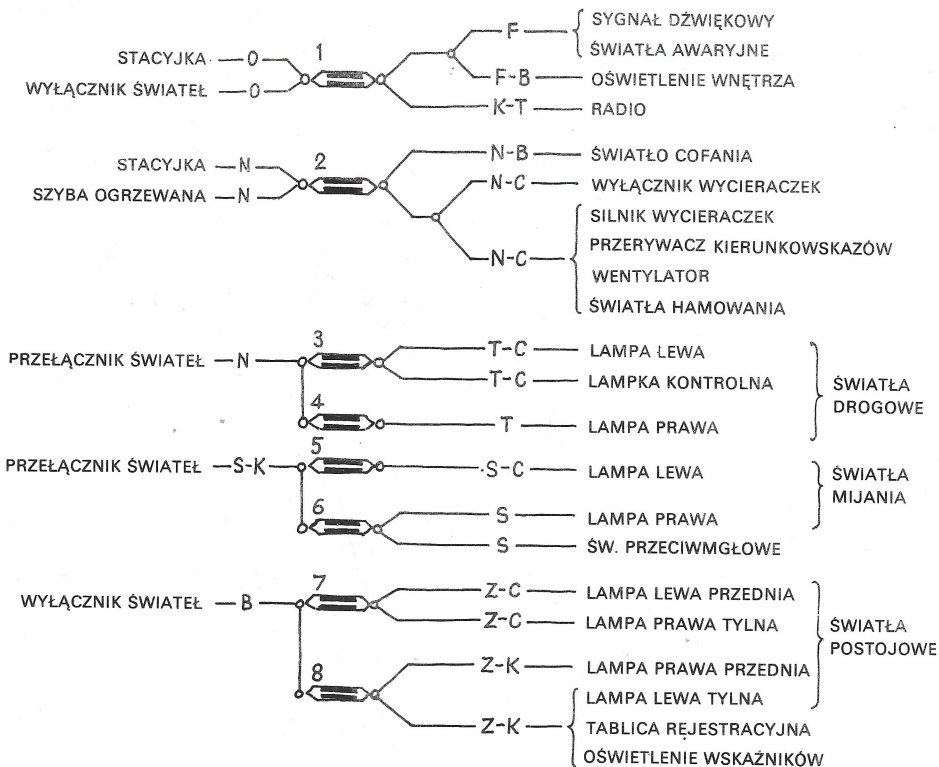


AUTO

WYDAWNICTWO AUTO

This technical documentation is provided to you for free by <http://weneedpolonez.wordpress.com> in order for you to be able to maintain your historical vehicle on the road.

We consider it to be both educational and contributing to road-safety.



Przewód może mieć inny kolor niż oznaczony na schemacie. W takim przypadku na końcach przewodu może znaleźć się opaska z opisem literowym odpowiadającym oznaczeniu koloru na schemacie.

**W RAZIE JAKIEJKOLWIEK NIESPRAWNOŚCI
W INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
PRZED WSKAZANIEM
SPRAWDZIĆ BEZPIECZNIKI!**

ELEKTROTECHNIKA w maluchu

Tadeusz Dąbrowski

ELEKTROTECHNIKA **w maluchu**

Wydanie 2, zmienione

Autor ilustracji *Stanisław Szymański*

WYDAWNICTWO

AUTO

WARSZAWA

Projekt znaku „AUTO”, okładki,
stron tytułowych, układu typograficznego
stron do wstępu oraz konsultacja
układu typograficznego wnętrza: *Tadeusz Pietrzyk*
Ilustracje i opracowanie edytorskie wnętrza:
Stanisław Szymański
Redaktor: *Jan Kijewski*
Redaktor techniczny: *Urszula Jurczak*
Korekta: *Zespół*

Text © by Tadeusz Dąbrowski, 1991 Warszawa

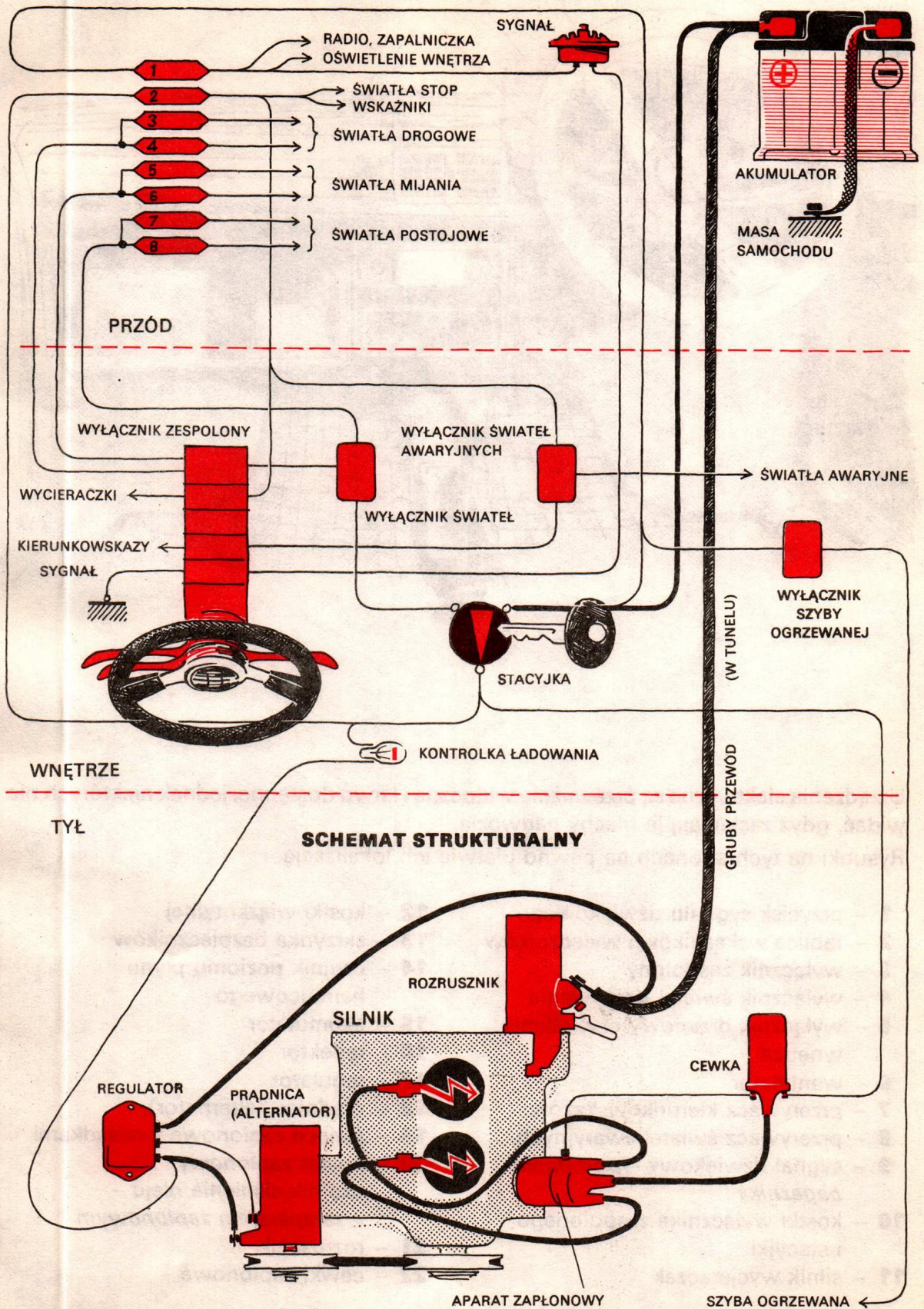
Illustrations © by Stanisław Szymański, 1991 Warszawa

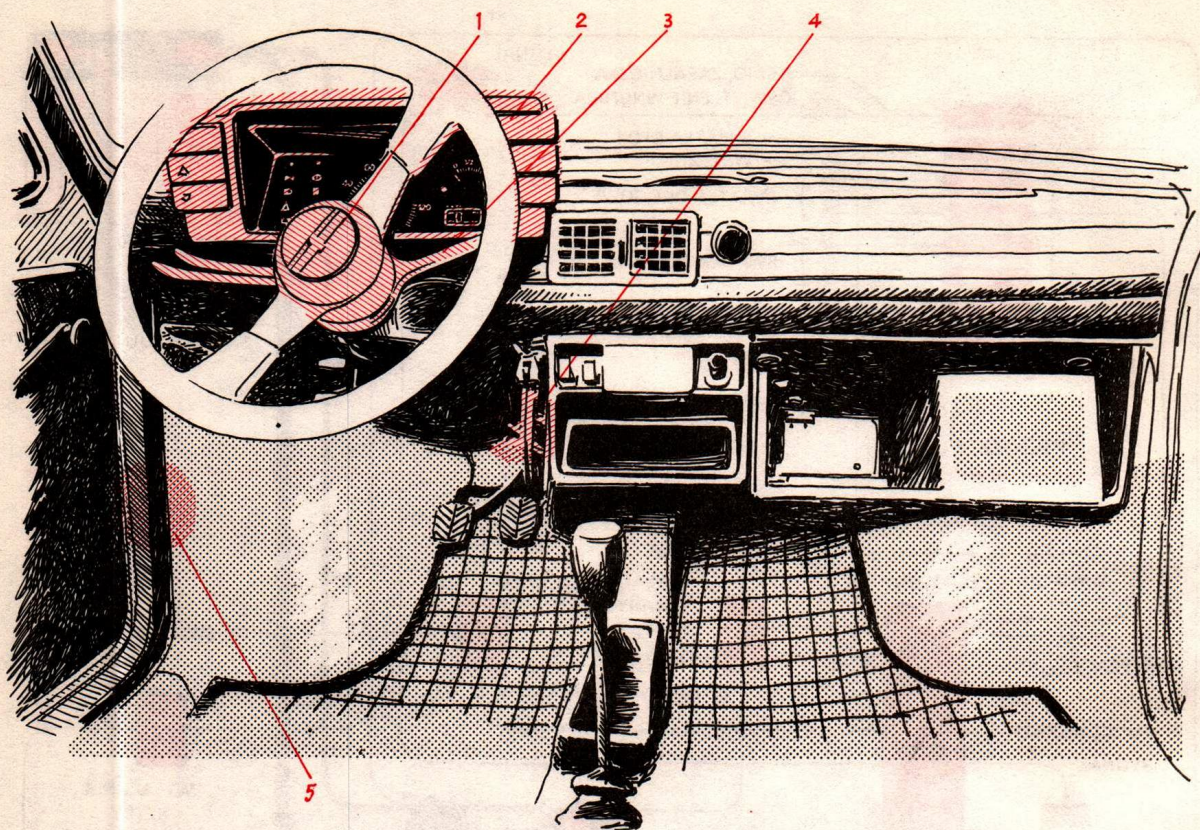
1. wydanie, w innym formacie i układzie oraz z innymi ilustracjami,
ukazało się w 1983 r. nakładem Wydawnictw Komunikacji i Łączności
2. wydanie ukazało się w wyniku wspólnego przedsięwzięcia firm
„Mikromat” Sp. z o.o. oraz „Debit-Book” Sp. z o.o. (Wydawnictwo AUTO)

Warszawa 1991

Skład: „Iskra”, Warszawa

Druk i oprawa: Zakłady Graficzne w Katowicach, Zakład nr 5 w Bytomiu

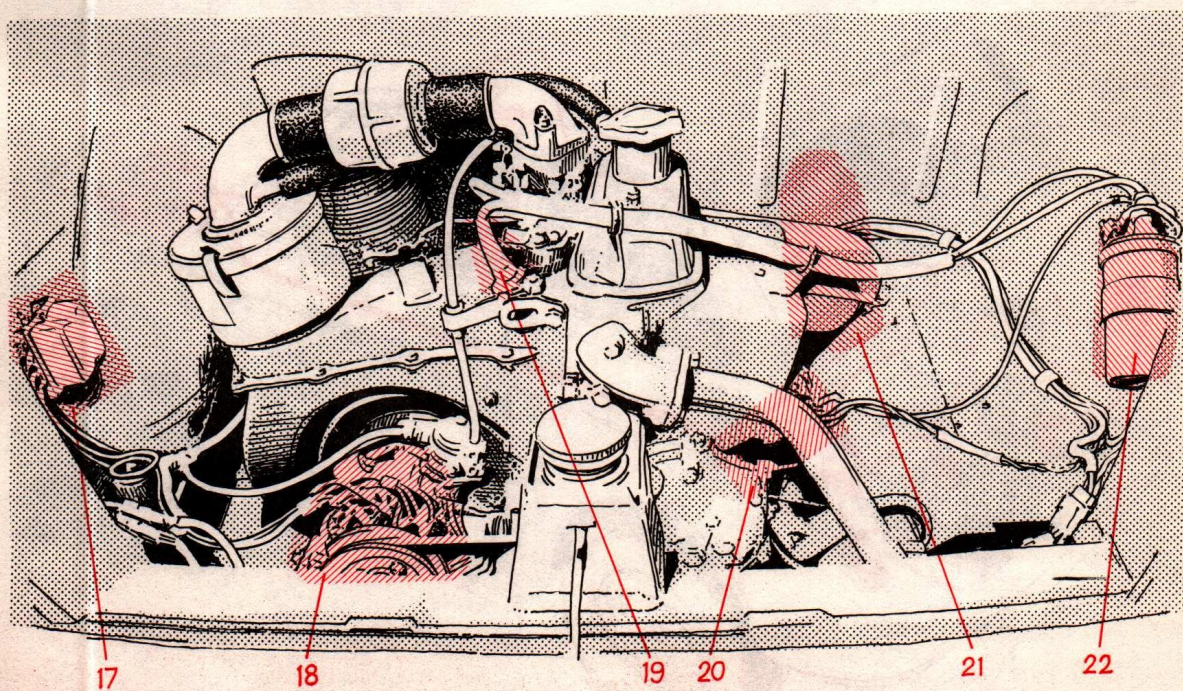
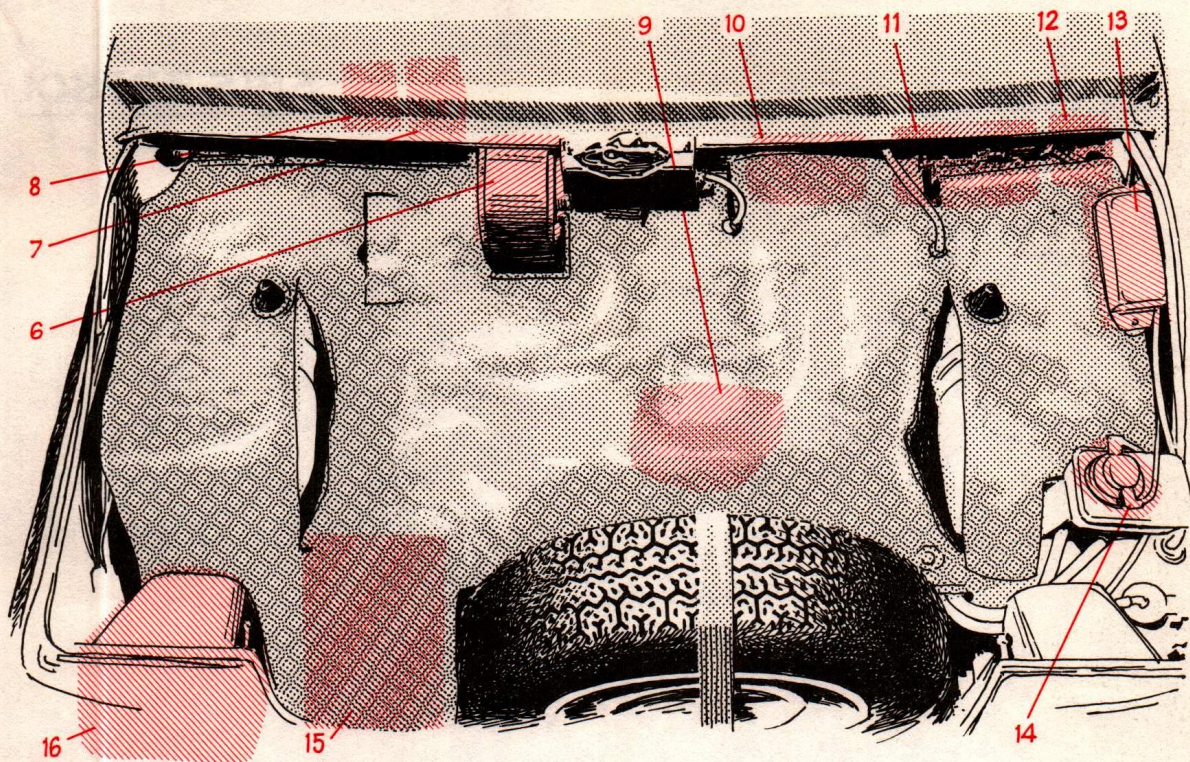


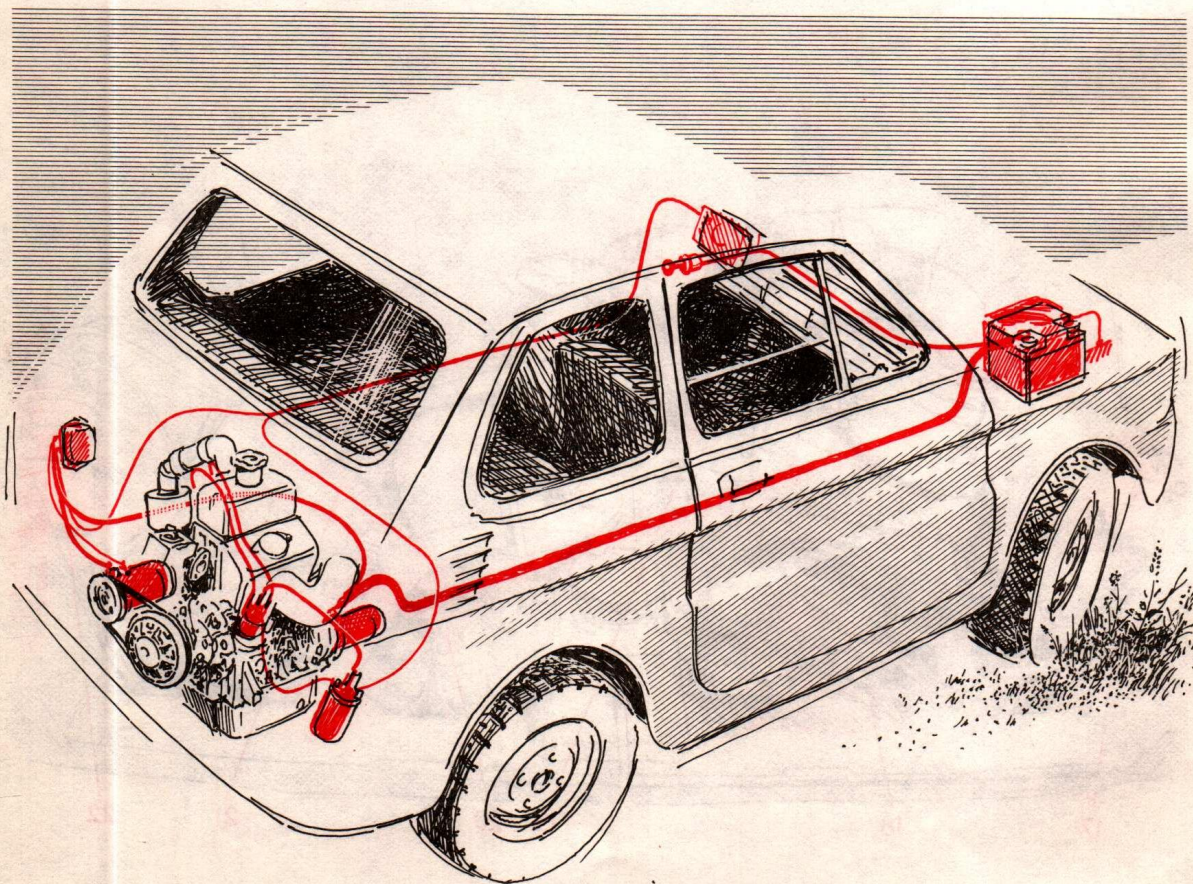


Urządzenia elektryczne są przeważnie widoczne i łatwo dostępne, jednak niektórych nie widać, gdyż zasłaniają je blachy nadwozia.

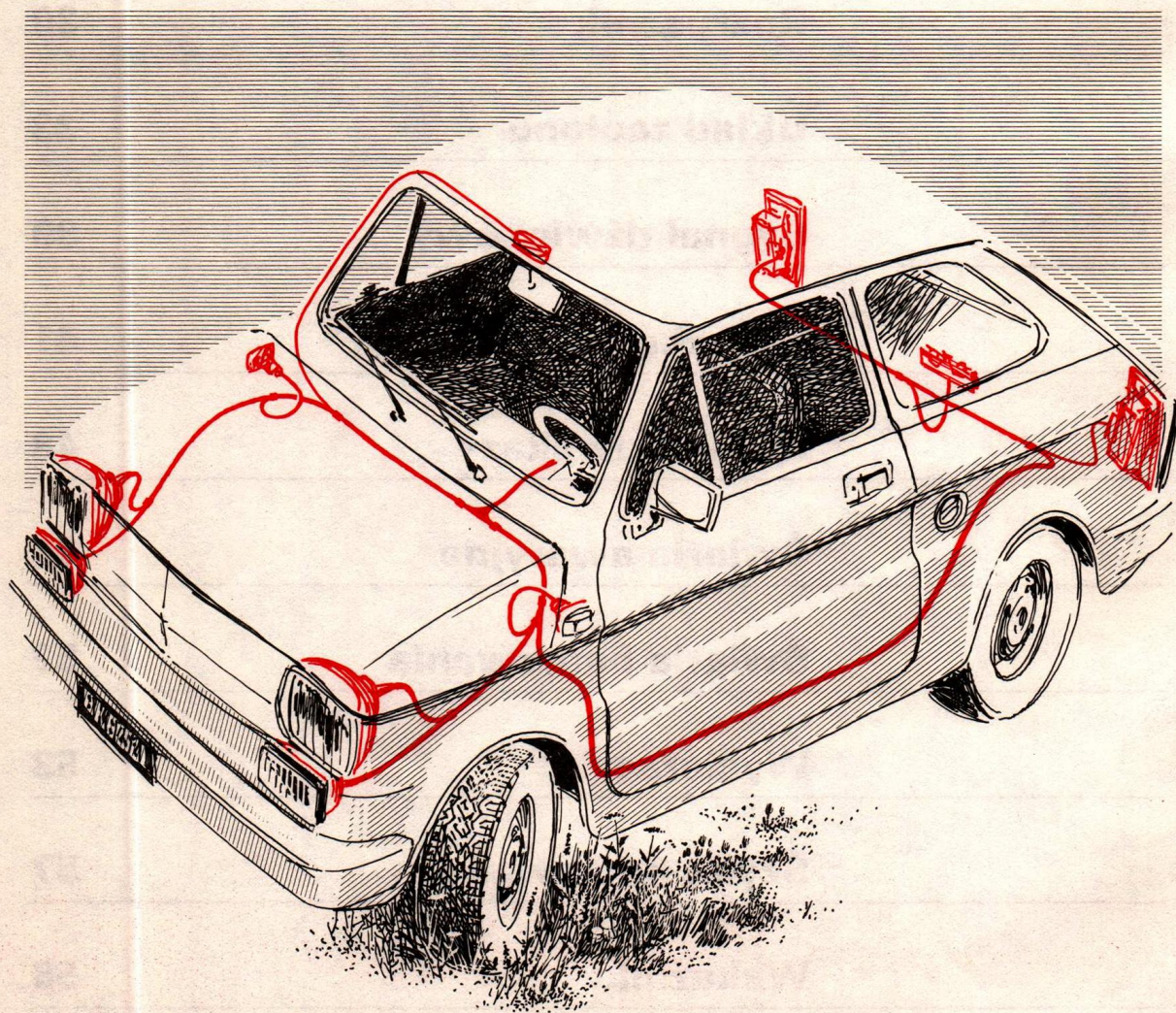
Rysunki na tych stronach na pewno ułatwią ich lokalizację.

- | | |
|---|--|
| 1 – przycisk sygnału dźwiękowego | 12 – kostki wiązki tylnej |
| 2 – tablica wskaźników i wyłączników | 13 – skrzynka bezpieczników |
| 3 – wyłącznik zespolony | 14 – czujnik poziomu płynu hamulcowego |
| 4 – wyłącznik świateł hamowania | 15 – akumulator |
| 5 – wyłącznik drzwiowy oświetlenia wnętrza | 16 – reflektor |
| 6 – wentylator | 17 – regulator |
| 7 – przerywacz kierunkowskazów | 18 – prądnica (alternator) |
| 8 – przerywacz świateł awaryjnych | 19 – świece zapłonowe z nasadkami |
| 9 – sygnał dźwiękowy – <i>pod dnem bagażnika</i> | 20 – aparat zapłonowy
czujnik ciśnienia oleju –
– <i>za aparatem zapłonowym</i> |
| 10 – kostki wyłącznika zespolonego i stacyjki | 21 – rozrusznik |
| 11 – silnik wycieraczek | 22 – cewki zapłonowe |





Od Autora	10
Wstęp	12
Akumulator	17
Prądnica	22
Alternator	26
Rozrusznik	30
Układ zapłonu	33
Sygnał dźwiękowy	39
Światła	41
Kierunkowskazy	48
Światła awaryjne	51
Światła hamowania	52
Wycieraczki	53
Szyba ogrzewana	57
Wskaźniki	58



Każdy samochód kryje wiele „sekreów” i nasz 126p nie jest wyjątkiem. Najbardziej „tajemnicza” jest chyba instalacja elektryczna. Może dlatego, że prądu nie można zobaczyć, nie można bezpośrednio prześledzić jego drogi... Przewody gubią się w wiązках, ukrywają pod wykładzinami tapicerskimi, a schemat instalacji elektrycznej wydaje się magicznym zapisem.

Niesprawności występujące w instalacji elektrycznej nie należą jednak do rzadkości, a niektóre z nich utrudniają, a nawet uniemożliwiają dalszą jazdę. Aby poradzić sobie z usunięciem choćby najprostszych usterek, trzeba jednak poznać podstawowe zasady działania urządzeń, poznać zasady czytania schematów. **A przede wszystkim – nie bać się.** To naprawdę nie takie straszne.

Może warto więc zadać sobie trochę trudu i bliżej zapoznać się z instalacją elektryczną w swoim samochodzie. Radzę zrobić to w spokoju, w sprzyjających warunkach, na przykład na parkingu, gdy mamy na to i czas i ochotę. Warto poznać wszystkie urządzenia, sposoby ich mocowania, połączeń, sprawdzić kolory przewodów z oznaczeniami na schemacie, jeśli są różnice – a zdarzają się – trzeba je opisać na swoim schemacie. Nie będzie to czas stracony. Łatwo przekonamy się o tym, gdy trzeba będzie szybko i sprawnie wykryć oraz usunąć usterkę w drodze, może nawet w nocy lub w czasie deszczu.

W ciągu wielu lat eksploatacji swoich „maluchów” zebrałem trochę doświadczeń, którymi chciałem się teraz podzielić. Muszę jednak od razu zastrzec, że nie będę proponował wykonywania żadnych napraw urządzeń. To mogą wykonać tylko fachowcy w wyspecjalizowanych warsztatach, gdyż w wielu przypadkach są potrzebne specjalne przyrządy zarówno do wykonania naprawy, jak i do sprawdzenia naporawionego elementu. Chciałbym tylko doradzić jak wykryć przyczynę i miejsce niesprawności oraz co należy zrobić, aby dojechać do domu lub do najbliższego warsztatu. Nie opisuję też żadnych dodatkowych urządzeń instalowanych przez użytkowników we własnym zakresie, gdyż te opisy można znaleźć w instrukcjach montażu dodawanych do urządzeń.

Tadeusz Dąbrowski

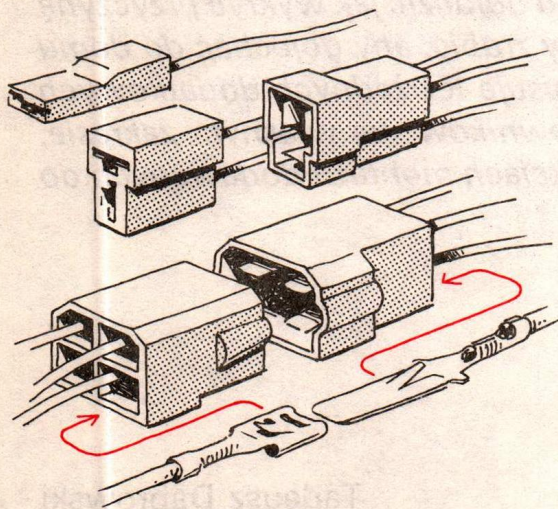
WSTĘP

Wszystkie urządzenia elektryczne samochodu są zasilane energią elektryczną dostarczaną przez **prądnicę**. Oczywiście, energia ta jest dostarczana tylko podczas pracy silnika samochodu, a jest przecież potrzebna także i przy wyłączonym silniku, również do jego uruchomienia. Zadanie gromadzenia energii elektrycznej i jej przechowywania spełnia **akumulator**.

W naszym samochodzie wszystkie urządzenia są **zasilane napięciem 12 V**, a instalacja jest wykonana jako **jednoprzewodowa**. Drugim przewodem są metalowe części konstrukcji nadwozia, czyli tzw. masa.

Do **źródła energii elektrycznej** (prądnica – akumulator) są przyłączone wszystkie urządzenia elektryczne samochodu. Są one dołączone do bieguna dodatniego (plus), czyli jest to **instalacja „z minusem na masie”**. Przewody łączące różne elementy instalacji mają różny przekrój, zależnie od natężenia prądu pobieranego przez urządzenie.

Odbiorniki są połączone ze źródłem energii przez **łączniki** (wyłączniki, przyciski) i przeważnie przez **bezpieczniki**. Niektóre odbiorniki mogą być włączone dopiero po obroceniu kluczyka w wyłączniku zapłonu (potocznie nazywanym stacyjką), inne niezależnie od położenia kluczyka.



Przewody są najczęściej prowadzone w **wiązkach**. W celu łatwego odszukania potrzebnego przewodu ich powłoka izolacyjna ma barwne oznaczenie. Na schematach barwy przewodów są oznaczane za pomocą kodu, najczęściej takiego:

b – biały	c – czarny
f – fioletowy	k – czerwony
p – pomarańczowy	n – niebieski
o – brązowy	t – zielony
z – żółty	s – szary

Chociaż – uwaga – można spotkać i inne, zwłaszcza na schematach przerysowanych z instrukcji obcojęzycznych. Na niektórych schematach są także oznaczane kolory: błękitny (l) i różowy (r), ale praktycznie dość trudno odróżnić je od niebieskiego i czerwonego, co zamiast ułatwiać, utrudnia wyszukanie właściwego przewodu.

Poszczególne kostki łączeniowe najłatwiej rozróżnić po kolorach doprowadzonych do nich przewodów. Po rozpoznaniu można je jakoś opisać, co może okazać się bardzo pożyteczne podczas sprawdzania instalacji lub wyszukiwania usterki. Można na przykład naklejać barwne kawałki taśmy, folii lub plastra lekarskiego z jakimś oznaczeniem cyfrowym lub literowym.

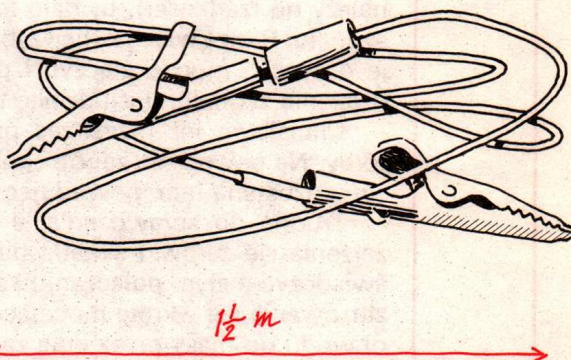
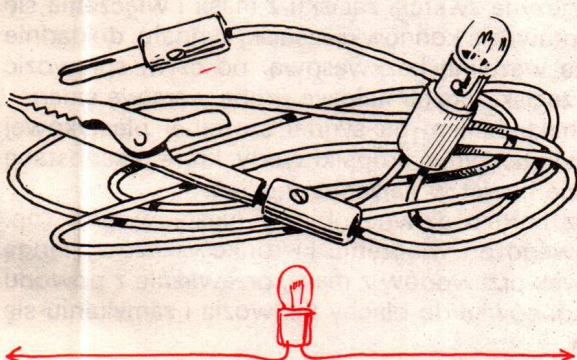
Przed przystąpieniem do szczegółowego omawiania instalacji chciałbym przypomnieć jeszcze jedną, podstawową zasadę elektrotechniki: **aby urządzenie pracowało, musi być zamknięty obwód elektryczny**. Jest to zasada ważna zarówno podczas wyszukiwania uszkodzenia, jak i w czasie czytania schematów elektrycznych. Praktycznie sprowadza się ona do tego, że każdy obwód sprawdzamy od źródła energii, w naszym samochodzie od bieguna dodatniego (+) akumulatora, śledzimy drogę prądu przez przewody, złącza, łączniki aż do odbiornika; dalej obwód zamyka się przez masę do bieguna ujemnego (–) akumulatora. Często sprawdzanie obwodu ułatwiamy sobie zaczynając śledzenie drogi prądu nie od akumulatora, lecz od bezpiecznika lub zacisku, na którym na pewno jest napięcie. Zawsze jednak trzeba prześledzić obwód do masy.

Jak sobie poradzić z usterkami instalacji

Niesprawności instalacji elektrycznej mogące zaskoczyć użytkownika samochodu mają rozmaite przyczyny. Najczęściej będzie to nie-działanie urządzenia (nie pracują wycieraczki, brak iskry, nie świecą światła). Przyczyną może być uszkodzenie lub niesprawność samego urządzenia (np. przepalenie się żarówki) lub uszkodzenie instalacji (przerwa, zwarcie). Pierwszą zatem czynnością powinno być **zlokalizowanie usterki**.

Przyczyn niesprawności można szukać metodą „może to żarówka, może bezpiecznik, a może jeszcze coś innego ...”, skuteczniejszym jednak sposobem jest działanie systematyczne. Do tego konieczna jest jednak znajomość instalacji i jakieś przyrządy.

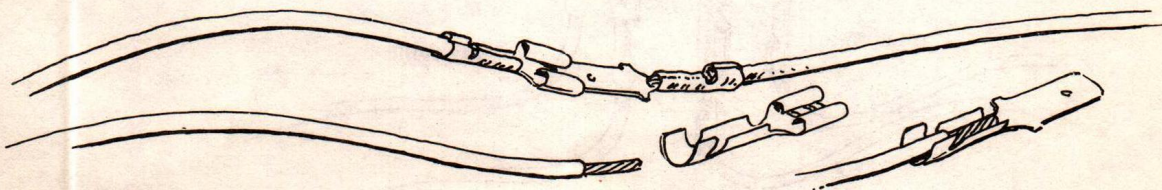
Przyrządami bardzo prostymi i niezwykle przydatnymi są **próbnik** oraz **zwieracz** – oba bardzo łatwe do wykonania we własnym zakresie.



W opisach lokalizacji przyczyn niesprawności główną uwagę zwracałem na badanie samego urządzenia, przy założeniu, że obwód jest zasilany (bezpiecznik nie jest przetopiony), a instalacja sprawna (zaciski, złącza, przewody nie mają uszkodzeń). Tak więc przed przystąpieniem do badania jakiegokolwiek urządzenia, trzeba w pierwszej kolejności sprawdzić bezpieczniki (czy dobre), złącza (czy nie skorodowane i nie rozłączone), przewody (czy nie ułamana końcówka, czy nie przerwany lub przełamany przewód).

Przeważnie nasze kłopoty z „elektryką” **wynikają z przerw w instalacji elektrycznej** spowodowanych albo skorodowaniem końcówek lub nawet ich ułamaniem, albo przełamaniem przewodu.

Złącza – zwłaszcza umieszczone w miejscach, gdzie łatwo się brudzą, gdzie jest wilgoć – korodują, pokrywając się warstwą źle przewodzącą. Po wykryciu takiego złącza trzeba je oczyścić „do białego metalu” i po złączeniu powlec cienką warstwą wazeliny bezkwasowej (muszę przyznać się, że ja do tego celu stosuję zwykły smar stały i nie stwierdziłem żadnych kłopotów z powodu gorszego przewodzenia). Ten zabieg warto wykonać też i w złączach jeszcze dobrze pracujących. Jeśli końcówka jest skruszała lub odłamana, to trzeba założyć nową.



Trudniejsze do wykrycia i do naprawy są przełamania żyły wewnątrz izolacji. Naprawa polega na przecięciu przewodu, założeniu złącza, a potem ciasnym naciągnięciu koszulki izolacyjnej. Można też żyły zlutować i potem dokładnie zaizolować, ale to jest jeszcze bardziej kłopotliwe. Naprawa nie powinna jednak ograniczyć się do skręcenia żył. Takie połączenie nie zapewni dobrego styku i może być wykonane jedynie jako naprawa prowizoryczna, w drodze.

Korozyja bywa też często przyczyną nieświecenia reflektorów i innych lamp. Skorodowana oprawka lub skorodowany trzonek żarówki trzeba dokładnie oczyścić i powlec cienką warstwą wazeliny bezkwasowej. Nieraz korozyja posunie się tak daleko, że uniemożliwia wyjęcie żarówki z oprawki. Nie pozostaje wtedy nic innego niż „wydłubanie” żarówki za pomocą szczypiec.

Na zawilgocenie i korozyję najbardziej chyba jest narażony **sygnał dźwiękowy**, umieszczony pod podwoziem. Zamoczenie, zwłaszcza wodą zasoloną (co zimą nie należy do rzadkości), bywało też przyczyną zwarcia zacisku z masą i włączenia się sygnału. Radzę więc jak najszybciej sprawdzić końcówki i zaciski sygnału, dokładnie je oczyścić, mocno złączyć i powlec wazeliną bezkwasową, po czym sprawdzić działanie sygnału. Jeśli działa, to na zaciski można nałożyć grubą warstwę smaru.

Chciałbym też przestrzec przed nakładaniem na sygnał szczelnej plastikowej torby. Na pewno nie zapobiegnie zawilgoceniu, a kropelki wody, które przedostaną się, pozostaną tam, powodując korozyję nawet w najsuchszy dzień.

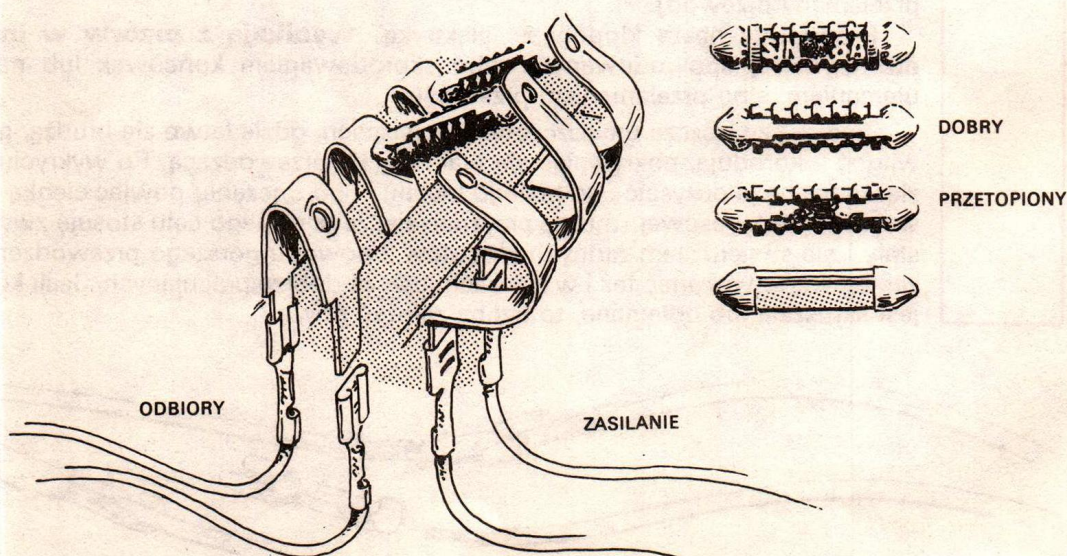
Trudne do sprawdzenia, a nieraz bardzo dziwne objawy niesprawności (np. żarzenie się żarówki światła postojowego po włączeniu kierunkowskazów) mogą świadczyć o złym połączeniu końcówek przewodów z masą, przeważnie z powodu zluźniania się wkręta mocującego końcówkę do blachy nadwozia i zamykaniu się obwodu do masy przez inne żarówki.

Przetopienie się bezpiecznika nie jest usterką, ale może świadczyć o niesprawności instalacji (zwarcu). Może być sygnałem, zwłaszcza jeśli bezpiecznik topi się w chwili po włożeniu go do gniazda, do sprawdzenia chronionego nim obwodu.

Wszystkie bezpieczniki są umieszczone w skrzynce bezpieczników w bagażniku. Podczas „upychania” bagażu w niewielkim bagażniku naszego „malucha” zdarza się zsuniecie końcówki przewodu z blaszki stykowej, co może być przyczyną wielu kłopotliwych niesprawności. Warto więc zapamiętać kolory przewodów dołączonych do poszczególnych bezpieczników.

!

PATRZ
Z STR. OKŁADKI



Schemat ideowy

Instalacja elektryczna, nawet w tak prostym samochodzie jak nasz „fiacik”, to dziesiątki obwodów i elementów połączonych ponad setką przewodów, a każdy przewód inny. Pozornie trudno znaleźć w tym jakiś ład. Ale każdy schemat okaże się prosty, jeśli kolejno będziemy poznawać obwody i urządzenia.

W tym miejscu z przykrością muszę zwrócić uwagę, że w schematach dołączanych do instrukcji obsługi samochodu (a nawet książkach fachowych) jest sporo błędów. Przeważnie błędy te wynikają z niedokładnego przerysowania. Każdy schemat trzeba więc krytycznie przeanalizować, pomagając sobie opisanymi zamieszczonymi w tej książce.

Strukturę całej instalacji elektrycznej, tzn. schematyczny układ połączeń zespołu prądnica-akumulator oraz wszystkich odbiorników pokazałem na oddzielnym rysunku. Jest to schemat uproszczony, pokazujący tylko miejsca poszczególnych urządzeń w całej instalacji elektrycznej, bez szczegółów połączeń.

W samochodach 126p są instalowane **prądnice** prądu stałego lub prądnice prądu przemiennego (z prostownikami), zwane potocznie **alternatorami**.

Ruchoma część prądnicy (twornik) jest napędzana przez silnik samochodu za pośrednictwem paska klinowego.

Prądnica wytwarza napięcie, gdy jej twornik obraca się w polu magnetycznym. Pole to jest wzbudzone przez bieguny magnetyczne umieszczone w nieruchomej części prądnicy (stojanie). W celu wzmocnienia pola magnetycznego na biegunach stojana są nawinięte uzwojenia (zwane uzwojeniami wzbudzenia), przez które przepływa część prądu (prąd wzbudzenia).

Napięcie powstające na uzwojeniu twornika jest z niego odbierane za pośrednictwem komutatora (w prądnicy prądu stałego) lub pierścienia (w alternatorze) i szczotek.

Wartość napięcia powstającego (indukowanego) na uzwojeniach twornika zależy od natężenia pola magnetycznego oraz od prędkości obrotowej twornika i będzie się zmieniała w dużych granicach, zależnie od prędkości obrotowej silnika samochodu.

Utrzymanie wartości napięcia w określonych granicach (12...14 V) zapewnia **regula-**

tor prądnicy. Inne zadania regulatora oraz rodzaje regulatorów opisałem w rozdziałach poświęconych prądnicy i alternatorowi.

W obwód prądnicy jest jeszcze włączony **kondensator przeciwzakłóceńowy**.

Zespół prądnica-regulator jest połączony z jednej strony z biegunem dodatnim (+) akumulatora (przez zacisk na rozruszniku), z drugiej strony obwód zamyka się przez masę. Zespół ten jest połączony również z biegunem dodatnim (+) akumulatora przez żarówkę i wyłącznik zapłonu (stacyjkę).

Bezpośrednio do bieguna dodatniego (+) akumulatora są dołączone, czyli zasilane niezależnie od położenia kluczyka w stacyjce, obwody sygnału dźwiękowego i oświetlenia wnętrza (lampa nad lusterkiem wstecznym) oraz (grubym przewodem) rozrusznik.

Wszystkie inne obwody będą zasilane dopiero po obróceniu kluczyka w stacyjce: obwód zapłonu – bezpośrednio po włączeniu wyłącznika zapłonu, inne odbiorniki – odpowiednimi łącznikami.

W chwili obracania kluczyka w stacyjce zostaje zamknięty obwód od bieguna dodatniego (+) akumulatora, przez lampkę kontrolną ładowania do bieguna dodatniego (+) prądnicy. Żarówka zacznie świecić, gdyż od strony akumulatora będzie na niej potencjał +12 V, a od strony (niepracującej jeszcze) prądnicy – potencjał 0 V.

Po uruchomieniu silnika twornik prądnicy zaczyna się obracać, napięcie na zaciskach prądnicy zwiększa się do około 12 V i żarówka gaśnie, gdyż różnica potencjałów z obu stron jest bliska zeru. Zgaśnięcie żarówki sygnalizuje więc zrównanie się napięcia prądnicy z napięciem akumulatora i nie musi być równoznaczne z ładowaniem akumulatora (choćby lampkę tę nazywa się tradycyjnie „lampką kontrolną ładowania”).

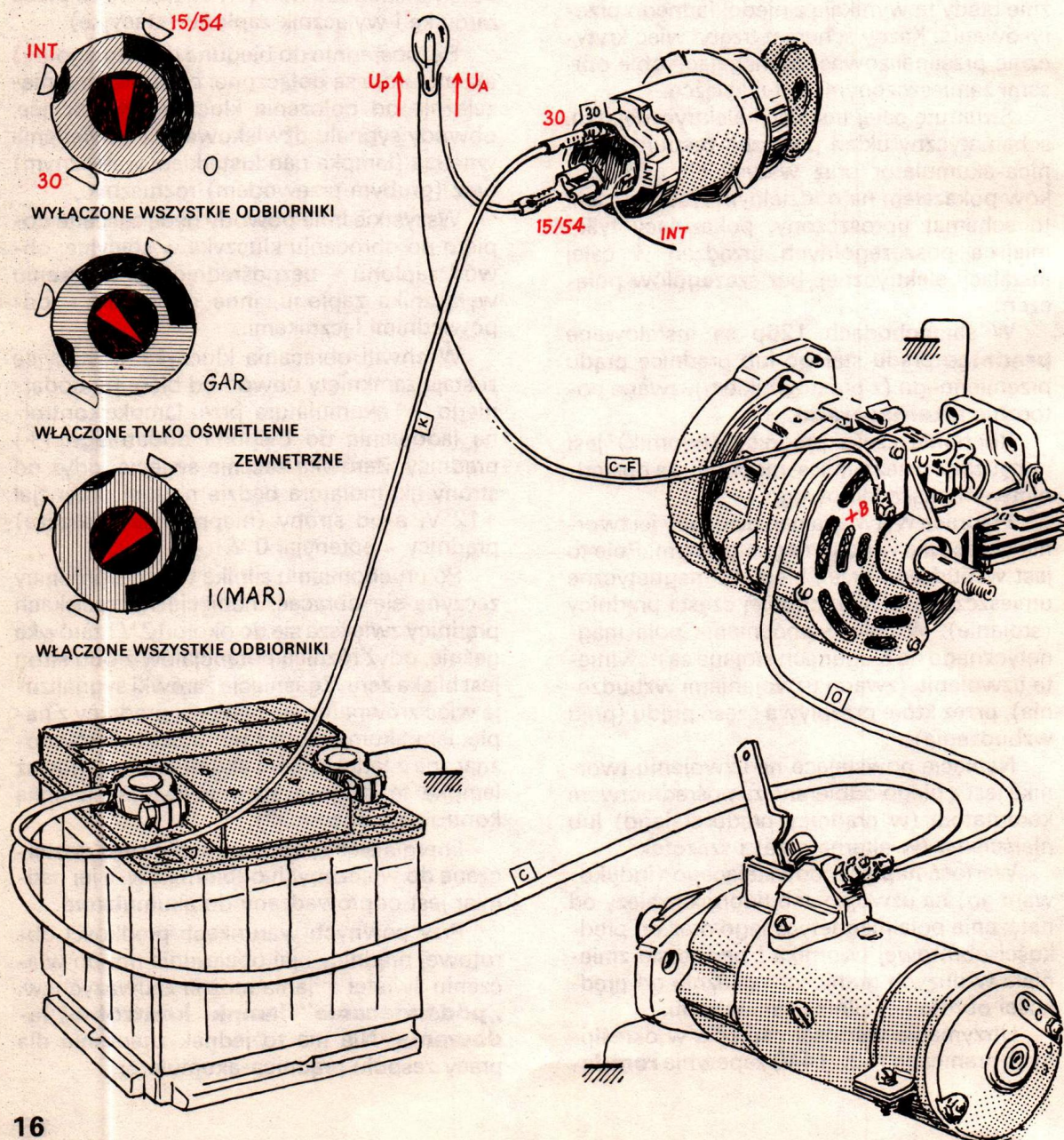
Energia elektryczna z prądnicy jest dostarczana do włączonych odbiorników, a jej nadmiar jest odprowadzany do akumulatora.

Przy pewnych warunkach prędkości obrotowej prądnicy i jej obciążenia np. po włączeniu świateł mijania można zauważyć tzw. „**podświecanie**” lampki kontrolnej ładowania. Nie ma to jednak znaczenia dla pracy zespołu prądnica-akumulator.

Oto rysunek wyjaśniający układ wzajemnych połączeń elementów wchodzących w skład obwodu ładowania akumulatora. Nie trudno znaleźć na rysunku prądnicę (alternator), a także akumulator, wyłącznik zapłonu, lampkę kontrolną ładowania. Narysowane są tak, jak w rzeczywistości wyglądają, choć ich rozmieszczenie na rysunku nie odpowiada rzeczywistemu położeniu w samochodzie.

Podobnie będą rysowane następne układy i obwody.

Niektóre elementy obwodów, zwłaszcza różniące się od siebie w różnych wersjach samochodów, będą rysowane schematycznie. Przy niektórych rysunkach poglądowych będą narysowane schematy elektryczne obwodów, na których tylko symbolicznie będą oznaczone elementy i ich połączenia. Taki właśnie schemat i opis połączeń ułatwią zrozumienie działania urządzeń, co może okazać się bardzo pożyteczne podczas wyszukiwania i usuwania niesprawności.



AKUMULATOR

Do końcówek biegunowych akumulatora są dołączone przewody łączące biegun ujemny (-) z masą oraz biegun dodatni (+) z instalacją elektryczną. Przewody są zakończone zaciskami mocowanymi śrubami do końcówek biegunowych akumulatora. Znacznie wygodniejsze są specjalne zaciski szybko mocujące, zapewniające dobry styk oraz nie wymagające żadnych narzędzi do zakładania i zdejmowania.

Podczas odłączania akumulatora od instalacji elektrycznej trzeba **najpierw odłączyć połączenie z masą**, a potem przewody od końcówki bieguna dodatniego (+). Odłączenie przewodów w tej kolejności wyklucza możliwość zwarcia podczas odkręcania śrub i zdejmowania zacisków.

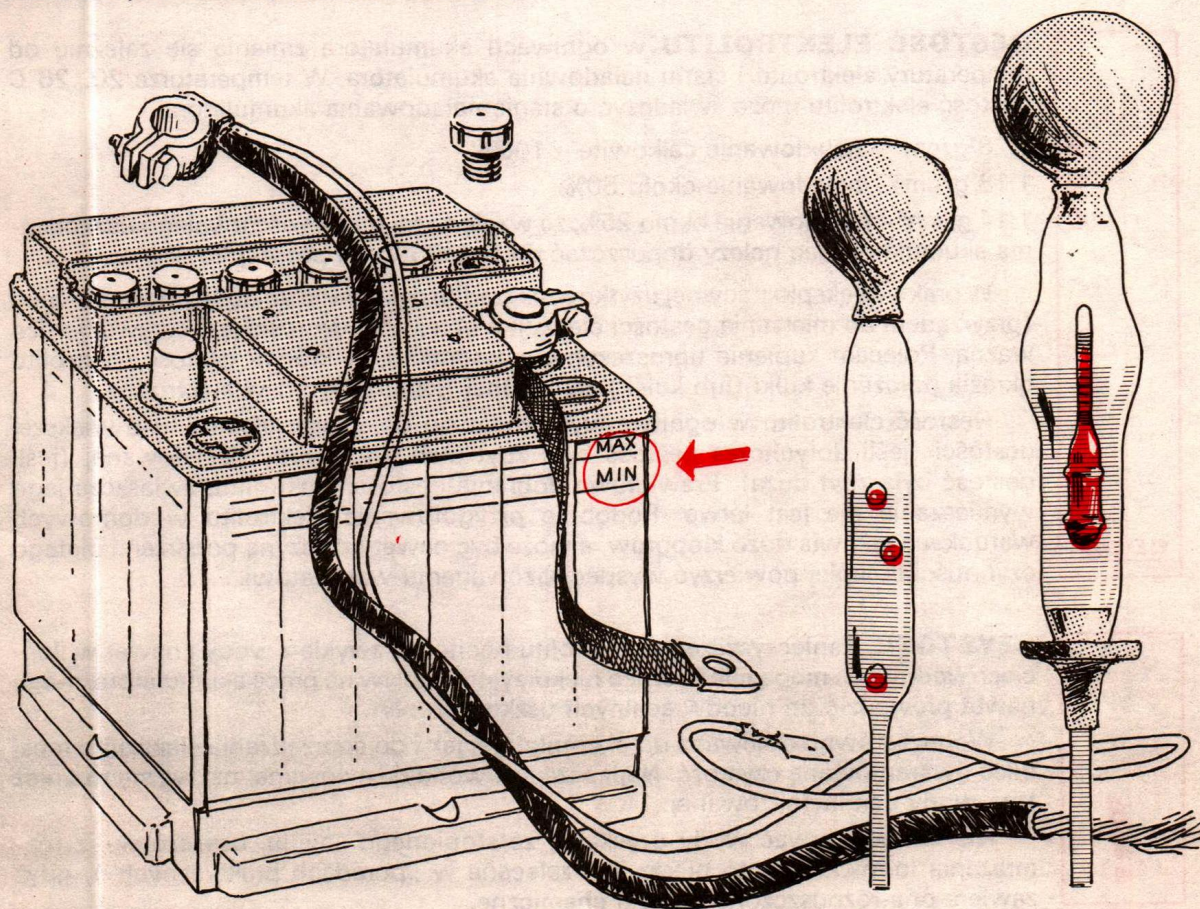
Akumulator to urządzenie **bardzo wrażliwe na warunki eksploatacji** i jego stan może decydować o sprawności naszego po-

jazdu. Z tego względu akumulatorowi i jego eksploatacji poświęciłem tak dużo miejsca w tej książce.

W naszym samochodzie jest akumulator **ołowiowo-kwasowy** w nierozbieralnej, szczelnie zamkniętej obudowie, typu 6SC34F o pojemności elektrycznej (tzw. dwudziestogodzinnej) 34 A · h (amperogodziny) lub typu 6SC45F o pojemności 45 A · h.

Pojemność akumulatora 34 A · h oznacza, że z akumulatora można pobierać prąd o natężeniu 3,4 A przez 10 godzin lub 1,7 A przez 20 godzin.

Oba akumulatory mają takie same wymiary i w zasadzie można je **stosować zamiennie**, pod warunkiem zapewnienia właściwego ładowania.



Obsługa

Zasady prawidłowej eksploatacji akumulatora, możliwe do spełnienia przez użytkownika, polegają przede wszystkim na spełnieniu wymagań podanych przez producenta i dotyczących głównie czystości elektrolitu oraz warunków pracy:

- utrzymaniu właściwego **poziomu elektrolitu**,
- utrzymaniu właściwej **gęstości elektrolitu**,
- zachowaniu należytej **czystości elektrolitu**,
- niedopuszczeniu do **przeciążeń i zupełnego wyładowania**,
- niedopuszczeniu do **eksploatacji akumulatora niedoładowanego**.

POZIOM ELEKTROLITU powinien być utrzymywany między poziomem minimalnym a maksymalnym, zaznaczonymi na obudowie akumulatora. Zbyt niski poziom elektrolitu grozi odsłonięciem płyt i ich przyspieszonym zużyciem, a nadmiar elektrolitu powoduje jego przelewanie się przez otwory w korkach, jego ubytki i zanieczyszczenie otoczenia akumulatora cieczą przyspieszającą korozję.

W czasie pracy akumulatora następują normalne ubytki elektrolitu (zwłaszcza w czasie upałów), które trzeba uzupełniać tylko wodą destylowaną. Ubytki spowodowane innymi przyczynami (wypryskiwaniem, wylaniem) trzeba uzupełniać elektrolitem o odpowiedniej gęstości, tak aby po dokładnym wymieszaniu elektrolit w każdym ogniwie miał właściwą gęstość.

GĘSTOŚĆ ELEKTROLITU w ogniwach akumulatora zmienia się zależnie od temperatury elektrolitu i stanu naładowania akumulatora. W temperaturze 20...25°C gęstość elektrolitu może świadczyć o stanie naładowania akumulatora:

- 1,28 g/cm³ – naładowanie całkowite – 100%;
- 1,18 g/cm³ – naładowanie około 50%;
- 1,14 g/cm³ – naładowanie około 25%; ze względu na możliwość trwałego uszkodzenia akumulatora nie należy dopuszczać do wyładowania poniżej 25%.

W praktyce eksploatacyjnej użytkownik rzadko dysponuje dokładnym areometrem (przyrządem do mierzenia gęstości cieczy), a określenie gęstości jest sprawą bardzo ważną. Polecam kupienie uproszczonego areometru, w którym gęstość elektrolitu określa położenie kulki (lub kulek) zanurzonej (zanurzonych) w elektrolicie.

Gęstość elektrolitu w ogniwie wyrównuje się dolewając elektrolitu o większej gęstości (jeśli dotychczas gęstość była zbyt mała) lub wody destylowanej (jeśli gęstość była zbyt duża). Prawidłowe dobranie gęstości elektrolitu, zwłaszcza jego wymieszanie nie jest łatwe. Podobnie przygotowanie elektrolitu w domowych warunkach sprawia dużo kłopotów, a może być nawet przyczyną poparzeń i dlatego czynności te lepiej powierzyć wyspecjalizowanemu warsztatowi.

ELEKTRYK

CZYSTOŚĆ. Zanieczyszczenia elektrolitu pochodzą zwykle z wody i nawet w ilościach śladowych mogą mieć bardzo niekorzystny wpływ na pracę akumulatora, mogą nawet prowadzić do nieodwracalnych uszkodzeń płyt.

Woda, zarówno dolewana do akumulatora, jak i do sporządzania elektrolitu musi mieć gwarantowaną czystość. Najlepsza jest woda destylowana, używa się również tzw. wody demineralizowanej.

Nie wolno używać wody uzyskanej ze stopionego śniegu, deszczówki, z rozmrażania lodówki (jak to nieraz jest zalecane w „poradach praktycznych”), gdyż zawiera ona rozpuszczone związki chemiczne.

WARUNKI PRACY. Nie wolno dopuszczać do eksploatacji akumulatora niedoładowanego, co może być spowodowane:

- niewłaściwym nastawieniem regulatora prądnicy,
- niewłaściwą pracą prądnicy (uszkodzenie wewnętrzne prądnicy, ślizganie się paska klinowego),
- uszkodzeniem izolacji i upływem prądu do masy,
- zainstalowaniem dodatkowych odbiorników o dużej mocy,
- częstymi rozruchami przy krótkich przebiegach (jazda w mieście).

Także zainstalowanie akumulatora o pojemności 45 A · h w samochodzie z prądnicą prądu stałego **może być przyczyną niedoładowania** z powodu zbyt małej mocy prądnicy. W takim przypadku akumulator trzeba systematycznie doładowywać.

Podczas rozruchu z akumulatora jest pobierana energia, którą prądnica uzupełni dopiero po kilku kilometrach przebiegu samochodu. Tak więc krótkie jazdy po mieście, zwłaszcza z włączonymi światłami, z pracującymi wycieraczkami mogą być przyczyną niedoładowania akumulatora. Pozostawienie niedoładowanego akumulatora przez kilka dni może zapoczątkować bardzo szkodliwy proces zasiarczania.

Przy jeździe w takich warunkach zaleca się więc doładowywanie akumulatora w czasie dłuższych jazd lub za pomocą prostownika.

ŁADOWANIE. Doładowywanie i ładowanie akumulatora w zasadzie należy wykonywać poza samochodem. Można oczywiście ładować akumulator w samochodzie, ale przebieg ładowania musi być ciągle kontrolowany, ponadto podczas ładowania nie uniknie się wyprysków elektrolitu, które bardzo przyspieszają korozję metalowych części bagażnika.

Najkorzystniejsze jest ładowanie akumulatora prądem o stałym natężeniu – do tego jest jednak potrzebny prostownik z urządzeniem do stabilizacji natężenia prądu. W praktyce częściej stosuje się ładowanie prądem o stałym napięciu.

Podczas ładowania **prądem o stałym natężeniu** powinno być utrzymywane natężenie odpowiadające 1/10 pojemności dwudziestogodzinnej akumulatora ($0,1 \cdot Q_{20}$), tj. 3,4 A lub 4,5 A.

Podczas ładowania **prądem o stałym napięciu** napięcie to powinno być utrzymywane w granicach 14,1...14,7 V. Natężenie prądu ładowania, początkowo duże, będzie stopniowo malało.

Przed przystąpieniem do ładowania miejsce, gdzie będzie ładowany akumulator warto wyłożyć kawałkiem folii, natomiast koniecznie trzeba wykręcić korki z akumulatora. W czasie ładowania trzeba **kontrolować natężenie prądu ładowania oraz temperaturę elektrolitu** – jeśli akumulator będzie wyraźnie ciepły, trzeba przerwać ładowanie.

Stan naładowania akumulatora można określić za pomocą pomiaru gęstości elektrolitu. Praktycznie – z zupełnie dobrą dokładnością – stan naładowania można określić na podstawie obserwacji przebiegu ładowania. Końcowemu etapowi ładowania towarzyszy intensywne wydzielanie się gazu we wszystkich ogniwach – nie jest to jednak jednoznaczne z zakończeniem ładowania. Można uznać, że ładowanie zostało zakończone, jeżeli po kilkuminutowej przerwie w ładowaniu, w chwilę po ponownym włączeniu prostownika, nastąpi intensywne i równomierne gazowanie we wszystkich ogniwach.

„Przeładowanie” akumulatora nie powiększa zasobu energii i jest szkodliwe, gdyż powoduje ubytki elektrolitu oraz niszczenie płyt.

W akumulatorze nie eksploatowanym dłuższy czas, nawet odłączonym od instalacji, następuje **proces samowyładowania** (w ciągu miesiąca akumulator traci ok. 1/5 zasobu energii). W samochodzie odstawionym na dłuższy (kilkumiesięczny) postój, akumulator trzeba wyjąć i przechowywać w suchym i chłodnym (jednak w temperaturze nie niższej od 5°C) miejscu.

AKUMULATOR SUCHOŁADOWANY. Najczęściej są sprzedawane akumulatory suchoładowane, czyli już uformowane, lecz bez elektrolitu. Taki akumulator jest wygodny do przechowania, jednak przed pierwszym uruchomieniem wymaga naładowania elektrolitu i pierwszego ładowania, tzw. ładowania uruchamiającego.

Akumulator trzeba napęlić elektrolitem o gęstości $1,28 \text{ g/cm}^3$ do poziomu oznaczonego **MAX** na obudowie i odczekać kilka minut do czasu nasiąknięcia płyt, a następnie dolać elektrolitu do poziomu **MAX**. Teraz akumulator trzeba ładować prądem o natężeniu odpowiadającym $1/10$ pojemności znamionowej akumulatora (3,4 A lub 4,5 A), aż do oznak całkowitego naładowania, lecz nie dłużej niż 10 h. Jeżeli akumulator suchoładowany stał nie dłużej niż 6 miesięcy od daty produkcji lub jeśli odbędzie się długa jazda zaraz po zainstalowaniu akumulatora w samochodzie, to nie ma potrzeby ładowania akumulatora poza samochodem.

Niektórzy producenci czynności związane z uruchomieniem akumulatora suchoładowanego wykonują w ramach usługi związanej ze sprzedażą, w innych przypadkach można zwrócić się do wyspecjalizowanego warsztatu.

ELEKTRYK

Niesprawności

Najczęstszym i najtrudniejszym do usunięcia uszkodzeniem akumulatora jest **zasiarczanie płyt** (często błędnie nazywane zasiarczeniem), polegające na tworzeniu się na płytach grubych, nierozpuszczalnych w elektrolicie kryształów siarczanu ołowiowego. Warstwa tych kryształów nie dopuszcza elektrolitu do płyt, zmniejsza zatem pojemność elektryczną i zwiększa rezystancję wewnętrzną akumulatora.

Typowym **objawem zasiarczania** jest wyraźne zmniejszenie się pojemności akumulatora w każdych warunkach (nawet latem) oraz duży spadek napięcia podczas ładowania i wyładowania. Praktycznie oznacza to, że w pełni naładowany akumulator daje pełne napięcie tylko przy minimalnym obciążeniu, natomiast przy większym obciążeniu – na przykład po włączeniu świateł drogowych – napięcie bardzo maleje, a w czasie rozruchu może zmniejszyć się nawet do kilku woltów, po czym po wyłączeniu obciążenia znów wróci do wartości znamionowej. Podczas ładowania, do uzyskania prądu o natężeniu odpowiadającym $1/10$ pojemności trzeba dać znacznie wyższe napięcie ładowania, a sam proces ładowania przebiega bardzo szybko i objawy pełnego naładowania występują nieraz już po godzinie.

Raz zapoczątkowany proces zasiarczania rozwija się bardzo szybko, jest nieodwracalny i wkrótce akumulator staje się niezdolny do eksploatacji.

Najczęstsze **przyczyny zasiarczania** to:

- ubytek elektrolitu i odsłonięcie płyt,
- za mała gęstość elektrolitu,
- ciągle niedoładowanie akumulatora.

Jako **środek zaradczy** stosuje się nieraz rozpuszczanie kryształów siarczanu środkami chemicznymi, co usuwa kryształy, lecz nie przywraca akumulatorowi poprzedniej sprawności.

Jedynym, w miarę skutecznym, sposobem jest usuwanie kryształów drogą elektrolizy. Zabieg ten, zwany potocznie **ładowaniem odsiarczającym**, polega na kilkakrotnym kolejnym ładowaniu akumulatora napęlnionego wodą destylowaną zamiast elektrolitu. Jest to jednak zabieg kłopotliwy do wykonania w warunkach domowych i jeśli nie ma innego wyjścia, to trzeba go zlecić wyspecjalizowanemu warsztatowi.

ELEKTRYK

Inne **niesprawności akumulatora** – głównie uszkodzenia płyt (wygięcia, wysypywanie się masy czynnej) – przeważnie są spowodowane urazami mechanicznymi (wstrząsy, uderzenia), nieprzestrzeganiem warunków eksploatacji (ładowanie zbyt dużym prądem, przeciążenia) i zanieczyszczeniami elektrolitu.

Uwagi i rady

PATRZ
STR. 38

Wszystkie niesprawności akumulatora dają się szczególnie odczuć zimą, gdyż pojemność akumulatora – nawet zupełnie sprawnego – bardzo się zmniejsza w niskich temperaturach. A właśnie wówczas są potrzebne znacznie większe zasoby energii ze względu na trudniejszy rozruch zimnego silnika.

Opory występujące podczas rozruchu silnika w niskiej temperaturze zostaną zmniejszone w wyniku kilkakrotnego **obrócenia wału korbowego** silnika (np. za pasek klinowy lub – wygodniej – przy użyciu krążka do rozruchu). Wówczas najcięższą pracę (poruszenie zgęstniałego smaru w łożyskach i tulejach) wykonamy sami i odciążymy w ten sposób akumulator. Jest to jednak czynność kłopotliwa i wymagająca sporej siły fizycznej.

Inną, tym razem bardzo prostą, czynnością ułatwiającą rozruch zimnego silnika jest **wciśnięcie pedału sprzęgła** i odłączenie w ten sposób skrzynki przekładniowej, która w niskich temperaturach stawia duże opory.

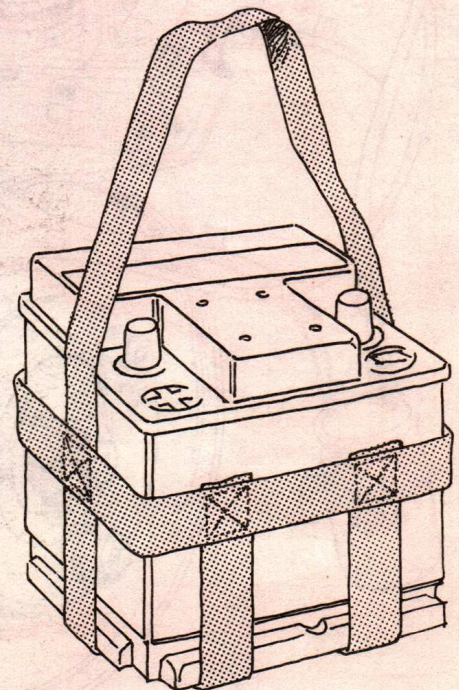
Dobre wyniki daje też zastosowanie „**obcego**” źródła prądu do zapłonu podczas rozruchu.

Niektórzy użytkownicy stosują różnego rodzaju „**ocieplacze**” na akumulator, na przykład w postaci pokrowców z tkaniny lub styropianu. Nie w każdych warunkach daje to jednak oczekiwane wyniki.

Wielu kierowców radzi sobie z wychłodzeniem akumulatora **zabierając go do domu**. Jest to sposób bardzo skuteczny, lecz dość kłopotliwy. Ponadto częste wyjmowanie, wkładanie, przenoszenie mogą być przyczyną uszkodzeń mechanicznych.

Do przenoszenia akumulatora konieczne są specjalne nosiłki, najlepiej w postaci koszyka obejmującego akumulator od spodu, umożliwiające wstawianie go do pojazdu razem z koszykiem. Bezwzględnie należy unikać chwytania akumulatora za końcówki biegunowe, przechylania, obijania itp.

Najpewniejszym sposobem zapewniającym długotrwałą sprawność akumulatora jest ściśle, nawet do przesady, przestrzeganie warunków prawidłowej eksploatacji.



PRĄDNIKA

W samochodach 126p jest instalowana prądnicą prądu stałego typu DSV 90/12/16/3 BS produkcji ZEM Świdnica.

Napięcie znamionowe (12 V) prądnicą osiąga przy 1200 obr/min wału korbowego silnika (odpowiada to prędkości samochodu 7...8 km/h na I biegu lub ok. 27 km/h na IV biegu). Dla porównania można dodać, że prędkość obrotowa biegu jałowego silnika wynosi około 800 obr/min.

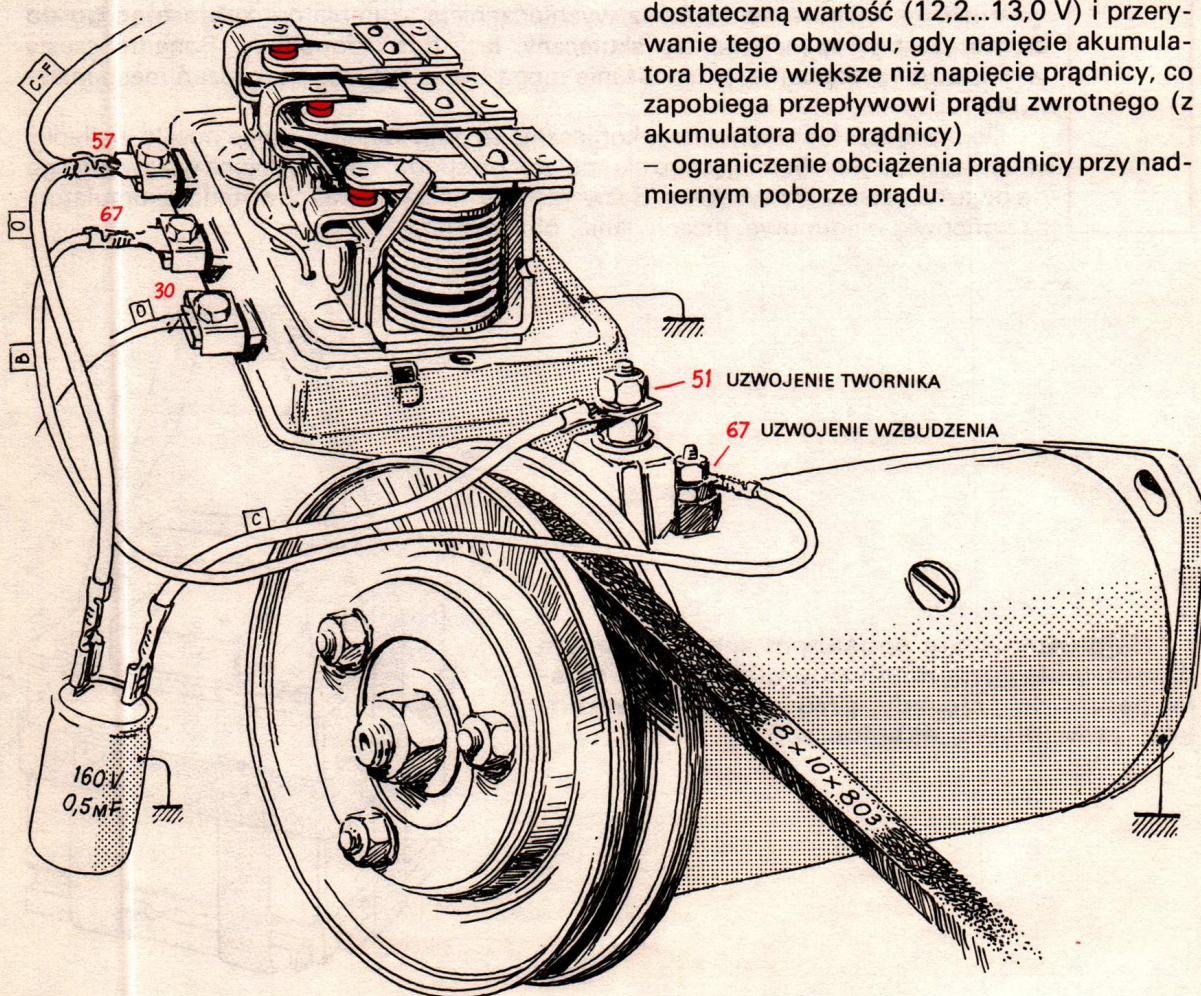
Pełną **moc znamionową** (230 W przy napięciu 14,5 V) prądnicą osiąga przy prędkości obrotowej silnika 2550...2700 obr/min, co odpowiada prędkości samochodu 55...60 km/h na IV biegu. Maksymalne obciążenie prądnicą nie może przekraczać 22 A (320 W).

Mała moc prądnicą nie zapewnia pełnego ładowania akumulatora przy włączonych odbiornikach. Daje się to zauważyć zwłaszcza zimą, kiedy odbywamy dłuższe jazdy po mieście z włączonymi światłami, wycieraczkami, nie mówiąc już o ogrzewanej tylnej szybie. Niedoładowanie akumulatora bardzo źle wpływa na jego trwałość.

Z prądnicą prądu stałego współpracuje **regulator** typu GN2/12/16 produkowany na licencji firmy Magneti-Marelli przez ZEM Świdnica.

Zadania regulatora prądnicą to:

- utrzymywanie napięcia prądnicą w wymaganych granicach podczas różnych prędkości obrotowych;
- zamykanie obwodu między prądnicą a akumulatorem, gdy napięcie prądnicą osiągnie dostateczną wartość (12,2...13,0 V) i przerywanie tego obwodu, gdy napięcie akumulatora będzie większe niż napięcie prądnicą, co zapobiega przepływowi prądu zwrotnego (z akumulatora do prądnicą)
- ograniczenie obciążenia prądnicą przy nadmiernym poborze prądu.



Po uruchomieniu silnika napięcie na zaciskach prądnicy wzrasta i gdy osiągnie dostateczną wartość cewka napięciowa wyłącznika (nawinięta cienkim drutem) przyciągnie zworę i zamknie się styk łączący prądnice z akumulatorem. Gdyby w obwodzie pojawił się prąd zwrotny (z akumulatora do prądnicy), wówczas przepływając przez inne uzwojenia tej samej cewki (nawinięte grubym drutem w odwrotnym kierunku), spowoduje, że cewka przestanie trzymać zworę i otworzy się styk przerywając obwód między prądnicą a akumulatorem.

Wzrost napięcia prądnicy ponad 14,5 V (może trochę więcej – to zależy od nastawie-

nia regulatora) powoduje przyciągnięcie zwory przez cewkę regulatora napięcia i otwarcie styku w obwodzie wzbudzenia prądnicy. Teraz uzwojenie wzbudzenia będzie zasilane przez rezystor (niewidoczny, ponieważ umieszczony pod spodem regulatora), co powoduje zmniejszenie napięcia na zaciskach prądnicy.

Obciążenie obwodów ponad nastawioną wartość (zwykle 15,0...17,0 A) powoduje przyciągnięcie zwory przez cewkę ogranicznika prądu, otworzy się styk i w obwód wzbudzenia zostanie włączony rezystor – napięcie prądnicy zmaleje i wskutek tego zmniejszy się jej obciążenie.

Ze względu na utrudniony dostęp do wnętrza prądnicy wszystkie czynności obsługowe (smarowanie, czyszczenie komutatora, wymiana szczotek) powinny być wykonywane w wyspecjalizowanych warsztatach. Do obowiązków użytkownika należy dbałość o czystość zewnętrzną, dokręcenie zacisków i prawidłowy naciąg paska klinowego.

Regulator prądnicy w zasadzie nie wymaga żadnych czynności obsługowych wykonywanych przez użytkownika. W wyjątkowych wypadkach jest dopuszczalne wzrokowe sprawdzenie stanu elementów regulatora (położenie zwór i styków, czy nie ma śladów nadpalenia, nadtopienia lub okopcenia, czy nie widać przerw w połączeniach wewnętrznych) oraz oczyszczenia styków za pomocą czystej i suchej irchy lub – jeśli są ślady nadtopienia – za pomocą specjalnego pilniczka do styków. Po tym zabiegu przy najbliższej okazji trzeba sprawdzić działanie regulatora w wyspecjalizowanym warsztacie.

ELEKTRYK

Niesprawności

Podstawową czynnością w razie stwierdzenia niesprawności w instalacji elektrycznej jest możliwie dokładne określenie objawów i na ich podstawie – zlokalizowanie miejsca uszkodzenia.

PO WŁĄCZENIU ZAPŁONU (OBRÓCENIU KLUCZYKA W STACYJCE) NIE ŚWIECI LAMPKA KONTROLNA ŁADOWANIA

- przepalona żarówka – wymienić żarówkę,
- przerwa w obwodzie kontroli ładowania – sprawdzić obwód.

PO URUCHOMIENIU SILNIKA LAMPKA KONTROLNA ŁADOWANIA MIGOCE LUB NIE GAŚNIE NAWET PRZY ŚREDNIEJ LUB DUŻEJ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKA – prądnica ładuje z przerwami lub nie ładuje wcale

- za luźny pasek klinowy – trzeba sprawdzić naciąg paska i ewentualnie pasek naprężyć wyjmując podkładki pomiędzy dwóch części koła pasowego; doraźnie można temu zaradzić pocierając pasek klinowy kalafonią;
- przerwa w obwodzie ładowania – sprawdzić obwód;
- uszkodzony kondensator przeciwzakłóceńowy – sprawdzić kondensator;
- źle pracuje prądnica – sprawdzić prądnice.

PATRZ
STR 16

STR 16

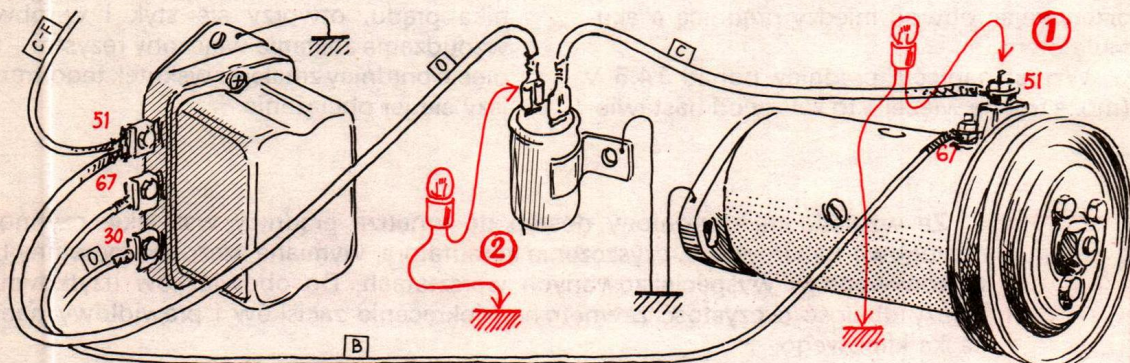
STR 24

Sprawdzenie działania prądnicy i regulatora

Próba 1. Czy prądnica wytwarza napięcie?

Włączyć próbnik między masę a zacisk „51” prądnicy. Żarówka próbnika (przy pracującej prądnicy) powinna świecić stałym światłem. Jeżeli gaśnie, migoce lub nie świeci w ogóle, to przyczyną może być:

- przerwa w obwodzie – sprawdzić połączenia między prądnicą a regulatorem,
- uszkodzona prądnica – sprawdzić prądnicę,
- uszkodzony regulator – sprawdzić regulator.



Próba 2. Czy kondensator jest dobry?

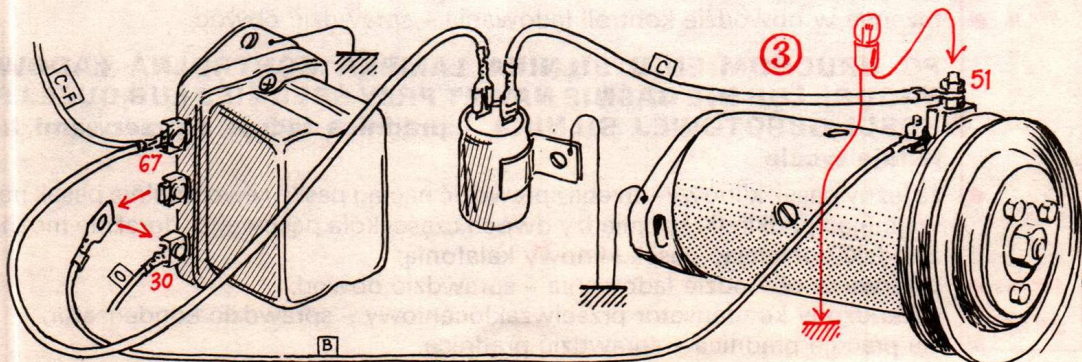
Włączyć próbnik między masę a zacisk kondensatora od strony przewodu brązowego. Jeśli jest napięcie na prądnicy (próba 1), a żarówka próbnika nie świeci, to jest uszkodzony kondensator i trzeba go wymienić.

Doraźnie. W razie uszkodzenia kondensatora można go usunąć z obwodu elektrycznego odłączając od niego oba przewody i łącząc ze sobą końcówki przewodów. Połączenie to należy zabezpieczyć przed zetknięciem się z masą

Próba 3. Czy w prądnicy nie ma uszkodzeń wewnętrznych?

Po włączeniu próbnika między masę a zacisk „51” prądnicy odłączyć przewód biały od zacisku „67” (środkowego) regulatora i końcówką tego przewodu dotknąć do zacisku „30” regulatora. Przy pracującej prądnicy żarówka próbnika powinna zaświecić. Jeżeli nie świeci, to jest uszkodzenie wewnętrzne prądnicy i trzeba ją wymienić lub naprawić w wyspecjalizowanym warsztacie.

ELEKTRYK

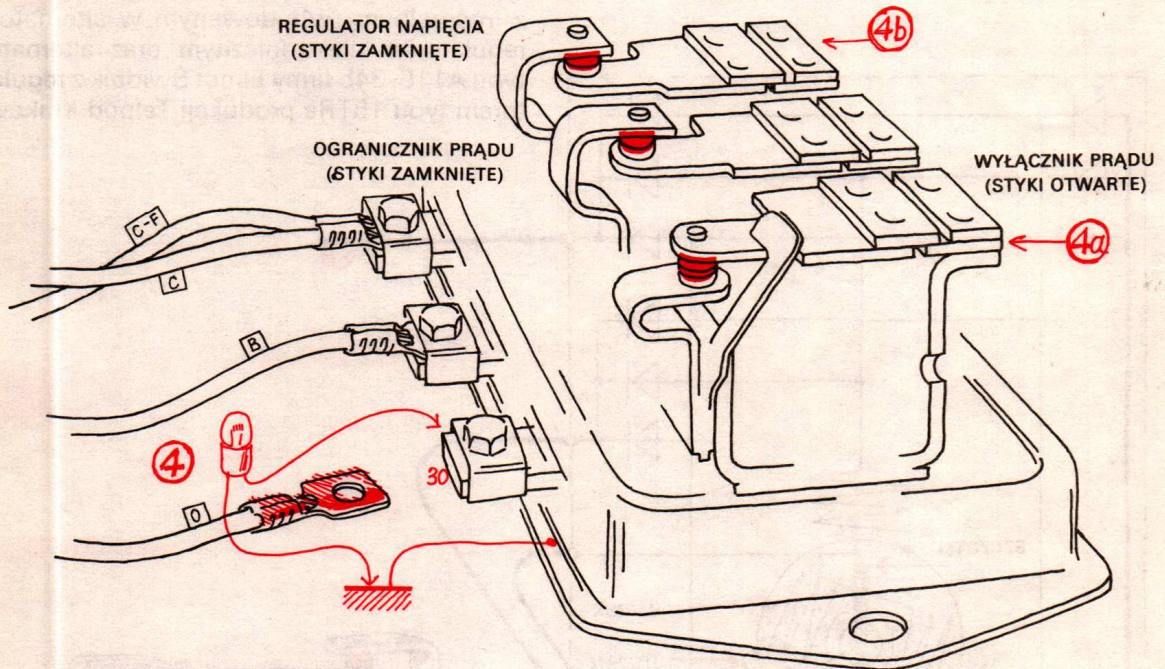


Próba 4. Czy regulator prądnicy pracuje prawidłowo?

Zdjąć pokrywę regulatora i wzrokowo sprawdzić stan styków (czy nie są okopcone lub nadtopione) i położenie zwór. Odłączyć przewód brązowy od zacisku „30” regulatora, a koniec przewodu starannie zabezpieczyć przed dotknięciem do masy (może być zwarcie).

Próba 4a

Włączyć próbnik między masę a zacisk „30” regulatora prądnicy i uruchomić silnik. Po zwiększeniu prędkości obrotowej silnika zwora cewki wyłącznika w regulatorze (cewka dolna) powinna zostać przyciągnięta a styk zamknięty i jednocześnie zaświecić żarówka próbnika. Jeśli żarówka próbnika nie zaświeci, to trzeba palcem nacisnąć zworę wyłącznika. Jeżeli i teraz żarówka próbnika nie zaświeci, to przyczyną usterki są źle przewodzące styki lub przerwa w obwodzie i trzeba oczyścić styki oraz sprawdzić połączenia.



Próba 4b

Przy dużej prędkości obrotowej silnika powinna zostać przyciągnięta zwora cewki ogranicznika napięcia (cewka górna), otworzyć się styk i przygasnąć żarówka próbnika. Jeśli zwora nie zostaje przyciągnięta lub żarówka nie przygasa, to regulator jest uszkodzony i trzeba go wymienić.

Jeżeli prądnica ładuje prawidłowo przy średniej prędkości obrotowej i przestaje ładować po jej zwiększeniu, to przyczyną jest przerwa w rezystorze i trzeba go wymienić w wyspecjalizowanym warsztacie.

Doraźnie. Przy uszkodzonej prądnicy lub niesprawnym regulatorze można kontynuować jazdę czerpiąc energię tylko z akumulatora. Przy dobrze naładowanym akumulatorze i wyłączonych innych odbiornikach można przejechać nawet kilkanaście kilometrów (do domu lub najbliższego warsztatu). Trzeba jednak odłączyć przewód brązowy od zacisku „30” regulatora i przewody od zacisków „51” i „67” prądnicy, a ich końcówki starannie zaizolować. W czasie jazdy będzie świeciła lampka kontrolna ładowania

ELEKTRYK

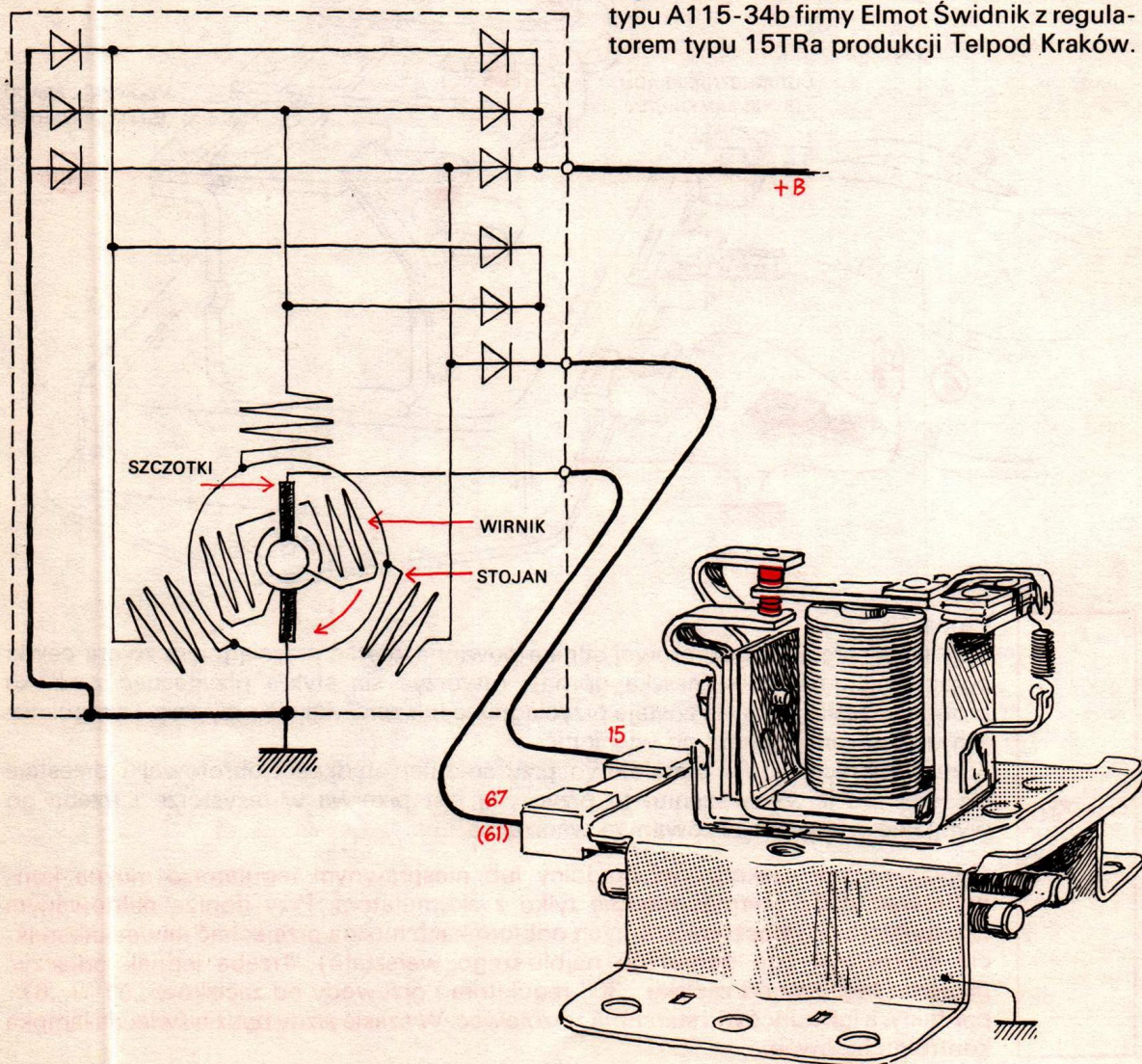
ALTERNATOR

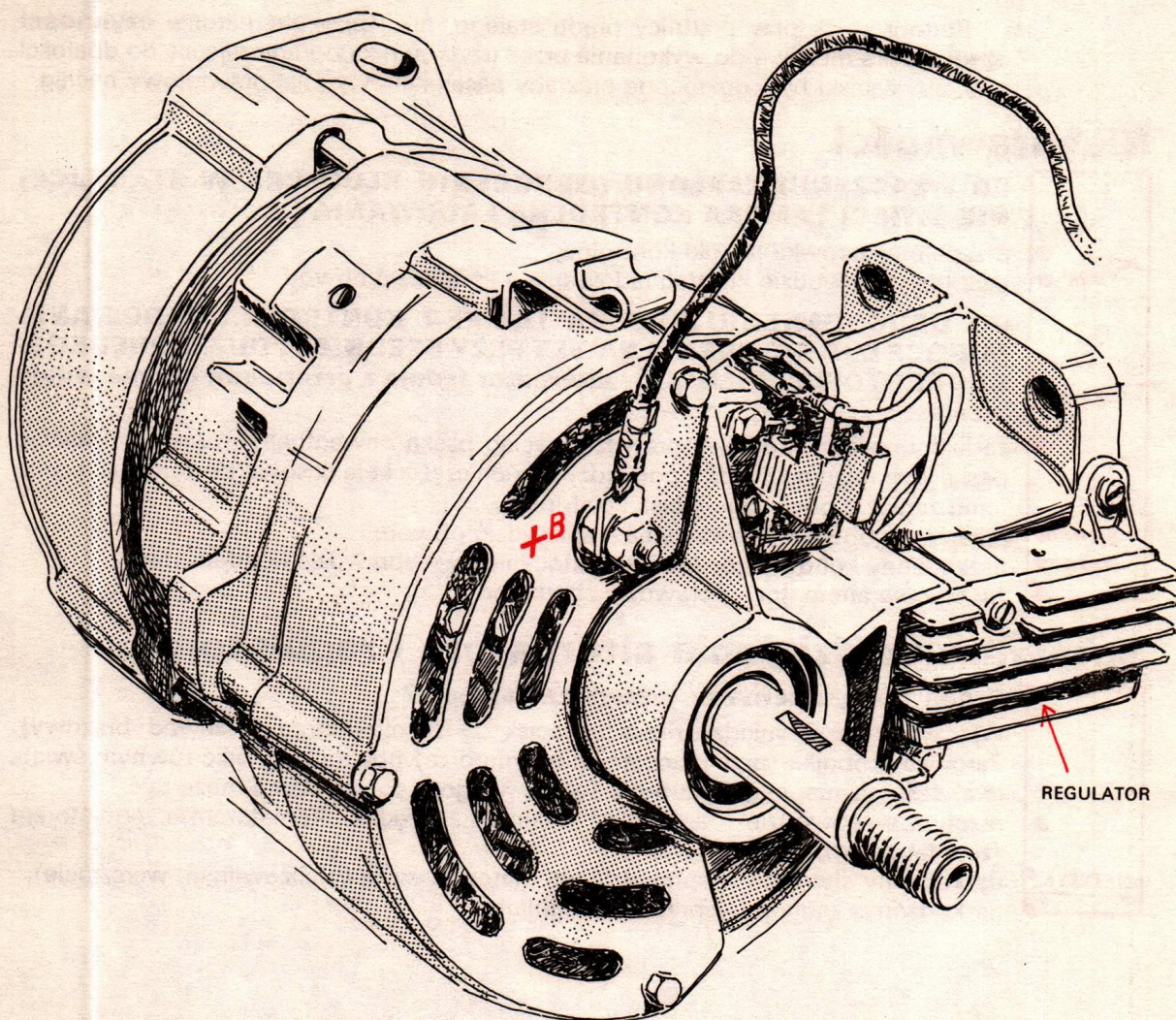
Znacznie lepsze warunki ładowania akumulatora i zasilania odbiorników energii elektrycznej w pojeździe zapewnia prądnica prądu przemiennego, potocznie zwana alternatorem. Powstające w niej trójfazowe napięcie przemiennie jest prostowane w układzie prostowniczym, umieszczonym w obudowie przymocowanej do kadłuba alternatora.

Dużo **większa moc** alternatora (około 400 W) i **mniejsza prędkość obrotowa** początku ładowania zapewniają ładowa-

nie akumulatora nawet podczas biegu jałowego silnika. Ponadto znacznie **prostsza budowa** alternatora (m.in. brak komutatora) zapewnia jego **większą trwałość** przy znacznie **łatwiejszym utrzymaniu**.

W samochodach 126p są stosowane alternatory typu A108-12V-35A firmy Magneti-Marelli współpracujące z regulatorem wibracyjnym typu AD1/14W firmy Bosch lub regulatorem typu RC2/120 produkcji Elmot Świdnica. Stosowane są również alternatory typu AA108-14V-33A firmy Magneti-Marelli z integralnym (wbudowanym w alternator) regulatorem elektronicznym oraz alternator typu A115-34b firmy Elmot Świdnik z regulatorem typu 15TRa produkcji Telpod Kraków.





Regulator współpracujący z alternatorem działa inaczej niż regulator współpracujący z prądnicą prądu stałego. Jest to regulator wibracyjny, w którym zwora może być w jednym z dwu położenia krańcowych, odpowiadających stanowi pełnego wzbudzenia oraz osłabionego wzbudzenia. Wzbudzenie zapewniające uzyskanie wymaganego napięcia jest więc wynikiem drgania zwory i ciągłego przełączania. Taka zasada działania zapewnia lepszą regulację w węższych granicach.

Ze względu na zasadę działania alternatora (współpracuje z prostownikiem) nie ma możliwości pojawienia się prądu zwrotnego, a duża moc alternatora zmniejsza możliwość przeciążenia. Zbędne są więc wyłącznik prądu zwrotnego i ogranicznik prądu.

Regulatory elektroniczne są zwykle wbudowane w kadłub alternatora i użytkownik praktycznie nie ma do nich dostępu. Nie ma zatem możliwości sprawdzenia ich działania lub wykrycia przyczyn niesprawności. Te czynności muszą być wykonane w wyspecjalizowanym warsztacie.

Podobnie jak przy prądnicy prądu stałego, tak i przy alternatorze **czynności obsługowe** możliwe do wykonania przez użytkownika ograniczają się do dbałości o to, aby zaciski były dokręcone oraz aby pasek klinowy miał prawidłowy naciąg.

Niesprawności

PATRZ
STR. 16

PO WŁĄCZENIU ZAPŁONU (OBRÓCENIU KLUCZYKA W STACYJCE) NIE ŚWIECI LAMPKA KONTROLNA ŁADOWANIA

- przepalona żarówka lampki kontrolnej,
- przerwa w obwodzie kontroli ładowania – sprawdzić obwód.

PO URUCHOMIENIU SILNIKA LAMPKA KONTROLNA ŁADOWANIA MIGOCE LUB NIE GAŚNIE NAWET PRZY ŚREDNIEJ I DUŻEJ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKA – alternator ładuje z przerwami lub nie ładuje wcale

STR. 16

STR. 29

- za luźny pasek klinowy – sprawdzić naciąg paska i ewentualnie zwiększyć naciąg paska wyjmując podkładki pomiędzy dwóch części koła pasowego; doraźnie można temu zaradzić pocierając pasek kalafonią;
- przerwa w obwodzie ładowania – sprawdzić obwód;
- uszkodzony kondensator przeciwzakłóceńowy – sprawdzić kondensator;
- źle pracuje alternator – sprawdzić alternator.

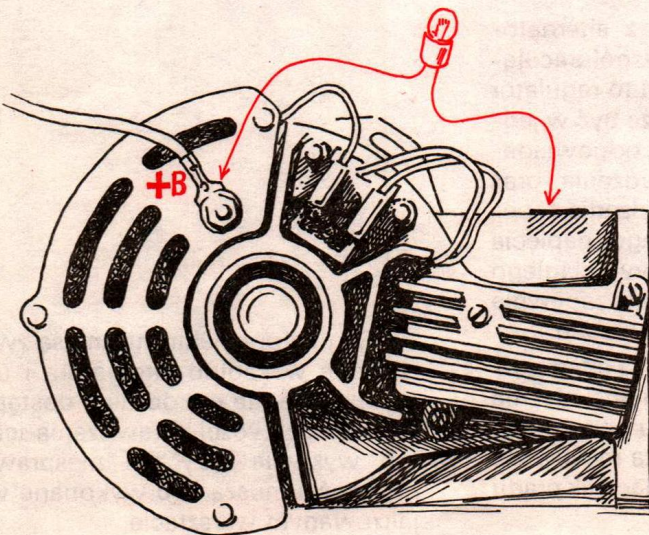
Sprawdzenie działania alternatora i regulatora

Próba 1. Czy alternator wytwarza napięcie?

Włączyć próbnik między masę a zacisk „+B” alternatora (przewód brązowy). Żarówka próbnika (przy pracującym alternatorze) powinna świecić równym światłem. Jeśli gaśnie, migoce lub nie świeci w ogóle, to przyczyną może być:

ELEKTRYK

- przerwa w obwodzie – sprawdzić połączenia między alternatorem a regulatorem (zewnętrznym),
- uszkodzony alternator – sprawdzić alternator (w wyspecjalizowanym warsztacie),
- uszkodzony regulator – sprawdzić regulator.



Próba 2. Czy kondensator jest sprawny?

Odłączyć kondensator od zacisku „+B” alternatora i uruchomić silnik. Jeśli ładowanie odbywa się prawidłowo (gaśnie lampka kontrolna ładowania), to kondensator jest uszkodzony i trzeba go wymienić.

Doraźnie. Można kontynuować jazdę z odłączonym kondensatorem przeciwzakłóceń.

Próba 3. Czy regulator zewnętrzny pracuje prawidłowo?

Zdjąć pokrywę regulatora i sprawdzić czy styki nie są okopcone lub nadtopione oraz położenie zwory (powinna być w górnym położeniu). Po uruchomieniu silnika sprawdzić czy zwora drga. Włączyć próbnik między masę a zacisk „+B” alternatora. Jeśli styki są czyste i zwora drga a lampka próbnika nie świeci, to jest uszkodzenie alternatora lub regulatora i trzeba to sprawdzić w wyspecjalizowanym warsztacie.

ELEKTRYK →

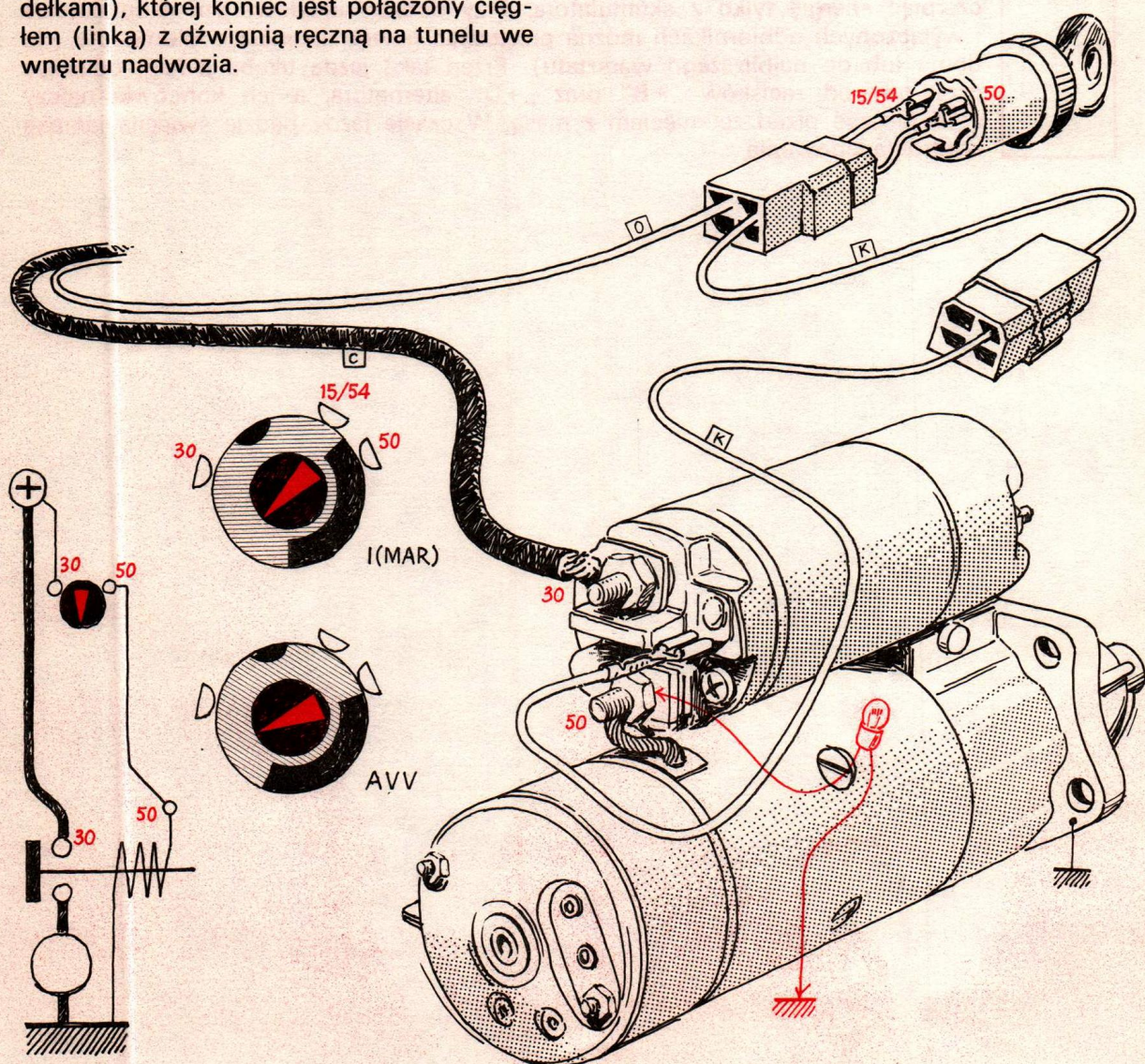
Doraźnie. Przy niesprawnym alternatorze lub regulatorze można kontynuować jazdę czerpiąc energię tylko z akumulatora. Przy dobrze naładowanym akumulatorze i wyłączonych odbiornikach można przejechać nawet kilkanaście kilometrów (do domu lub do najbliższego warsztatu). Przed taką jazdą trzeba jednak odłączyć przewody od zacisków „+B” oraz „+D” alternatora, a ich końcówki należy zabezpieczyć przed zetknięciem z masą. W czasie jazdy będzie świeciła lampka kontrolna ładowania

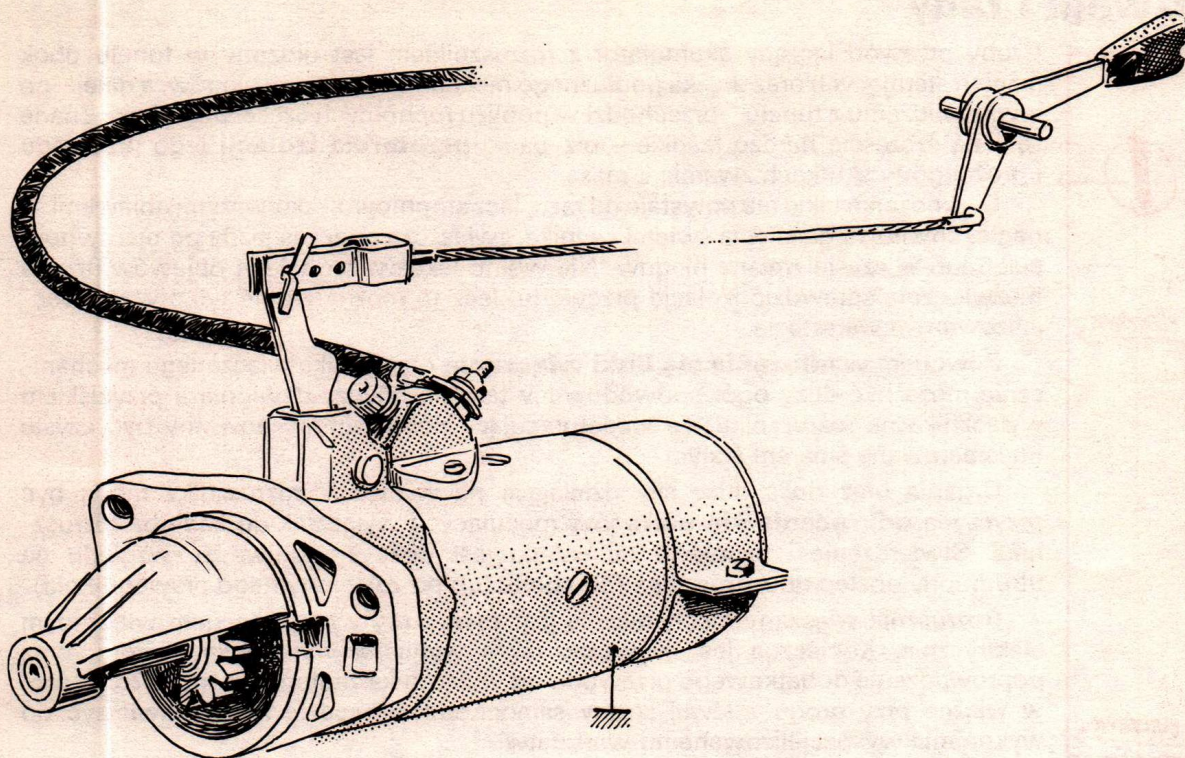
ROZRUSZNIK

Rozruch silnika odbywa się za pomocą rozrusznika elektrycznego typu B76-05/12S o mocy 500 W włączanego mechanicznie (dźwignią na tunelu) lub typu R76a włączanego elektrycznie (kluczykiem w stacyjce).

W rozruszniku **włączanym elektrycznie** po przestawieniu kluczyka w położenie AVV zamyka się obwód cewki wyłącznika i cewka wciąga rdzeń, co powoduje włączenie rozrusznika. W rozruszniku **włączanym mechanicznie** obwód rozrusznika jest zamykany przez wyłącznik umieszczony na kadłubie rozrusznika i naciskany dźwignią (widelkami), której koniec jest połączony cięgłem (linką) z dźwignią ręczną na tunelu we wnętrzu nadwozia.

Rozrusznik jest połączony z akumulatorem przewodem o dużym przekroju (16 mm²), prowadzonym w tunelu. W czasie rozruchu w obwodzie jest prąd o natężeniu kilkudziesięciu amperów, lecz podczas „ciężkiego” rozruchu (np. po zimowej nocy) może osiągnąć wartość nawet 200 A. Pobór tak dużego prądu powoduje znaczny spadek napięcia w akumulatorze, nawet do kilku woltów, co może mieć niekorzystny wpływ na pracę układu zapłonu.





Niesprawności

Najczęstszą przyczyną nieprawidłowej pracy rozrusznika jest albo zły stan akumulatora (jego wyładowanie, zasiarczanie), albo zły styk na połączeniach. Objawami wskazującymi na te przyczyny będzie silne przygasanie świateł podczas pracy rozrusznika. Trzeba wówczas sprawdzić i ewentualnie oczyścić końcówki, a jeżeli to nie pomoże, to trzeba doładować akumulator.

ROZRUSZNIK W OGÓLE SIĘ NIE URUCHAMIA

- nadmiernie wydłużona lub urwana linka (rozrusznik włączany mechanicznie) – linkę należy wymienić lub wyregulować jej długość,
- *Doraźnie.* Silnik można uruchomić naciskając koniec widełek za pomocą listwy
- niezadziałanie cewki włącznika elektromagnetycznego (rozrusznik włączany elektrycznie) – sprawdzić działanie włącznika.

NACIŚNIĘCIE DŹWIGNI NIE POWODUJE ZADZIAŁANIA ROZRUSZNIKA – rozrusznik włączany mechanicznie

uszkodzenie rozrusznika – naprawić rozrusznik w wyspecjalizowanym warsztacie.

Sprawdzenie działania wyłącznika elektromagnetycznego

Włączyć próbnik między masę a zacisk „50” rozrusznika (dostępny od spodu samochodu) i obrócić kluczyk do położenia AVV (w prawo do oporu):

- jeśli żarówka próbnika zaświeci, to na cewkę zostało podane napięcie, a zatem wyłącznik elektromagnetyczny rozrusznika jest niesprawny;
- jeśli żarówka próbnika nie zaświeci, to trzeba sprawdzić instalację oraz przewody, zaciski i sam wyłącznik zapłonu – czy jest napięcie na czerwonym przewodzie w złączu wielowtykowym wyłącznika zapłonu.

ELEKTRYK →

Uwagi i rady



ELEKTRYK →

Gruby przewód łączący akumulator z rozrusznikiem jest ułożony w tunelu obok cięgien sterujących oraz drążka podłużnego mechanizmu zmiany biegów, a dalej – po wyprowadzeniu z tunelu – przechodzi w pobliżu ruchomych części podwozia. Znaleźć – na szczęście bardzo rzadkie – przypadki **przetarcia izolacji** tego przewodu i groźnego w skutkach zwarcia z masą.

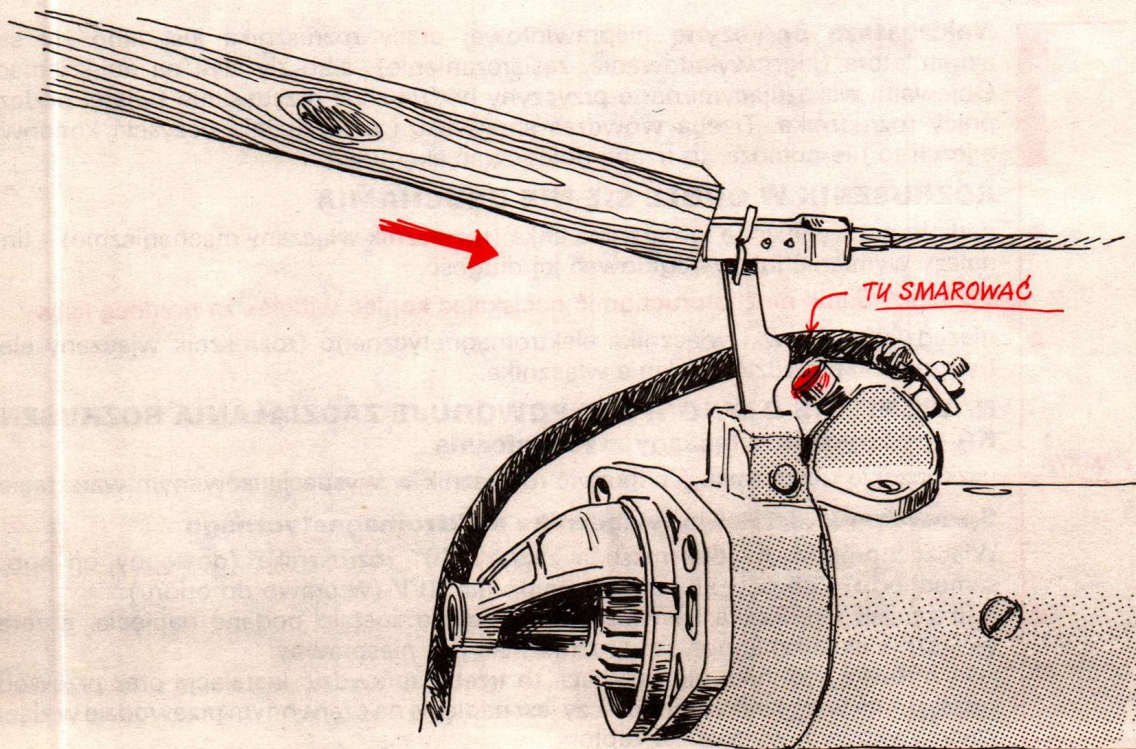
Uszkodzenie takie nie powstaje od razu, lecz stopniowo – pierwszymi objawami są nagłe, chwilowe gaśnięcia świateł i silnika, zwłaszcza podczas jazdy po nierównościach lub w czasie zmiany biegów. Nie wolno lekceważyć takich objawów, trzeba niezwłocznie sprawdzić izolację przewodu, lecz to można zrobić tylko w wyspecjalizowanym warsztacie.

Powodem **wydłużania się linki włączania** rozrusznika włączanego mechanicznie może być duży opór spowodowany tarciem między dźwignią a przyciskiem wyłącznika na rozruszniku. Te współpracujące powierzchnie powinny być czyste i nasmarowane smarem stałym.

Organia oraz dość duże siły działające na wyłącznik rozrusznika mogą być przyczyną **odkręcenia się wkrętów** mocujących wyłącznik do kadłuba rozrusznika. Stwierdzenie i usunięcie tej usterki jest dość kłopotliwe ze względu na utrudniony dostęp do rozrusznika (od spodu lub po zdjęciu tylnego prawego koła).

Rozrusznik włączany mechanicznie jest **zamienny** z rozrusznikiem włączanym elektrycznie. Konieczna jest wówczas także wymiana wyłącznika zapłonu oraz poprowadzenie dodatkowego przewodu od wyłącznika zapłonu do rozrusznika (np. w wiązce przy progu z lewej strony samochodu). Prace te lepiej powierzyć do wykonania wyspecjalizowanemu warsztatowi.

ELEKTRYK →



UKŁAD ZAPŁONU

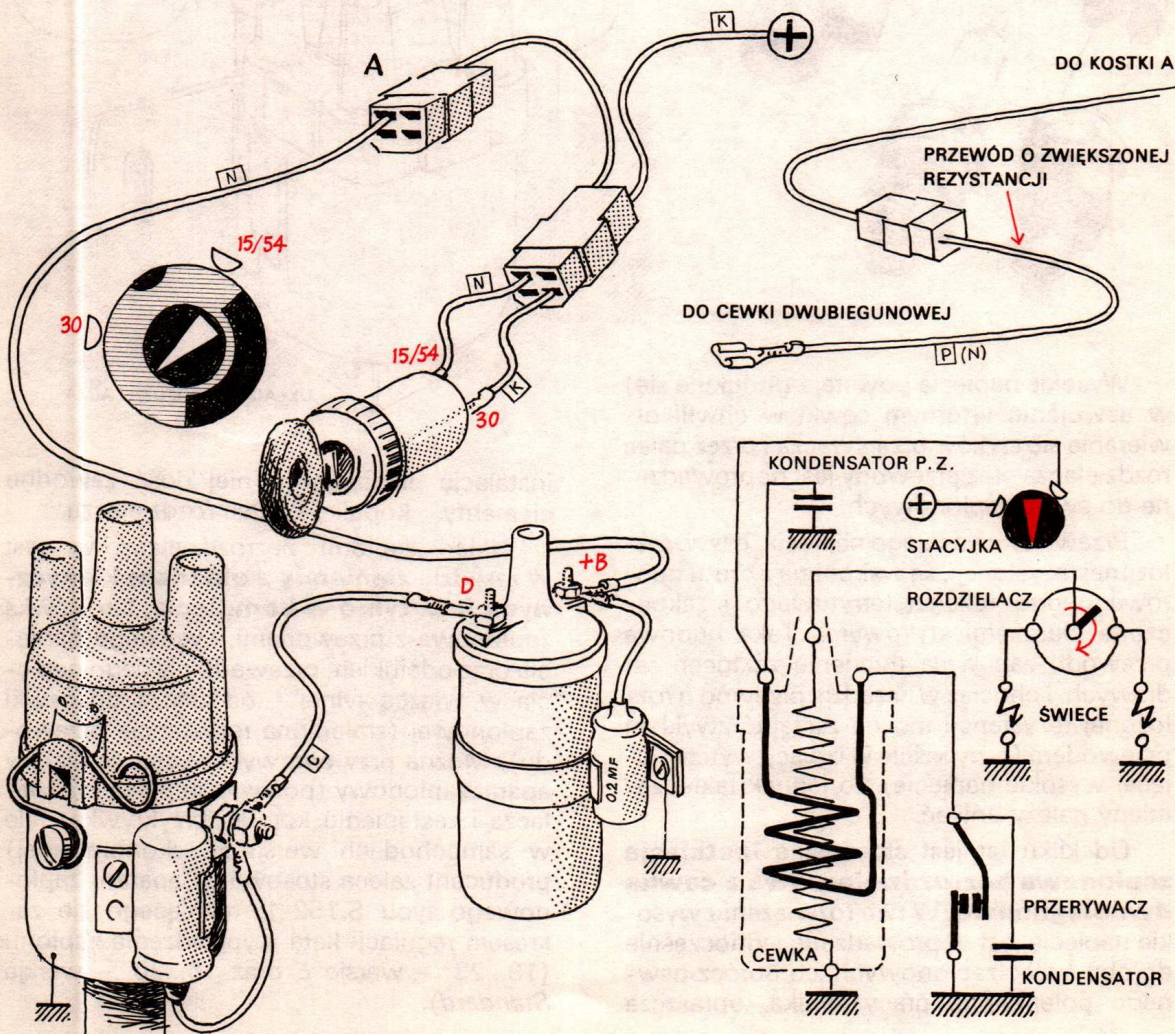
Zadaniem układu zapłonu jest podanie w odpowiedniej chwili wysokiego napięcia do świecy zapłonowej (lub do świec zapłonowych).

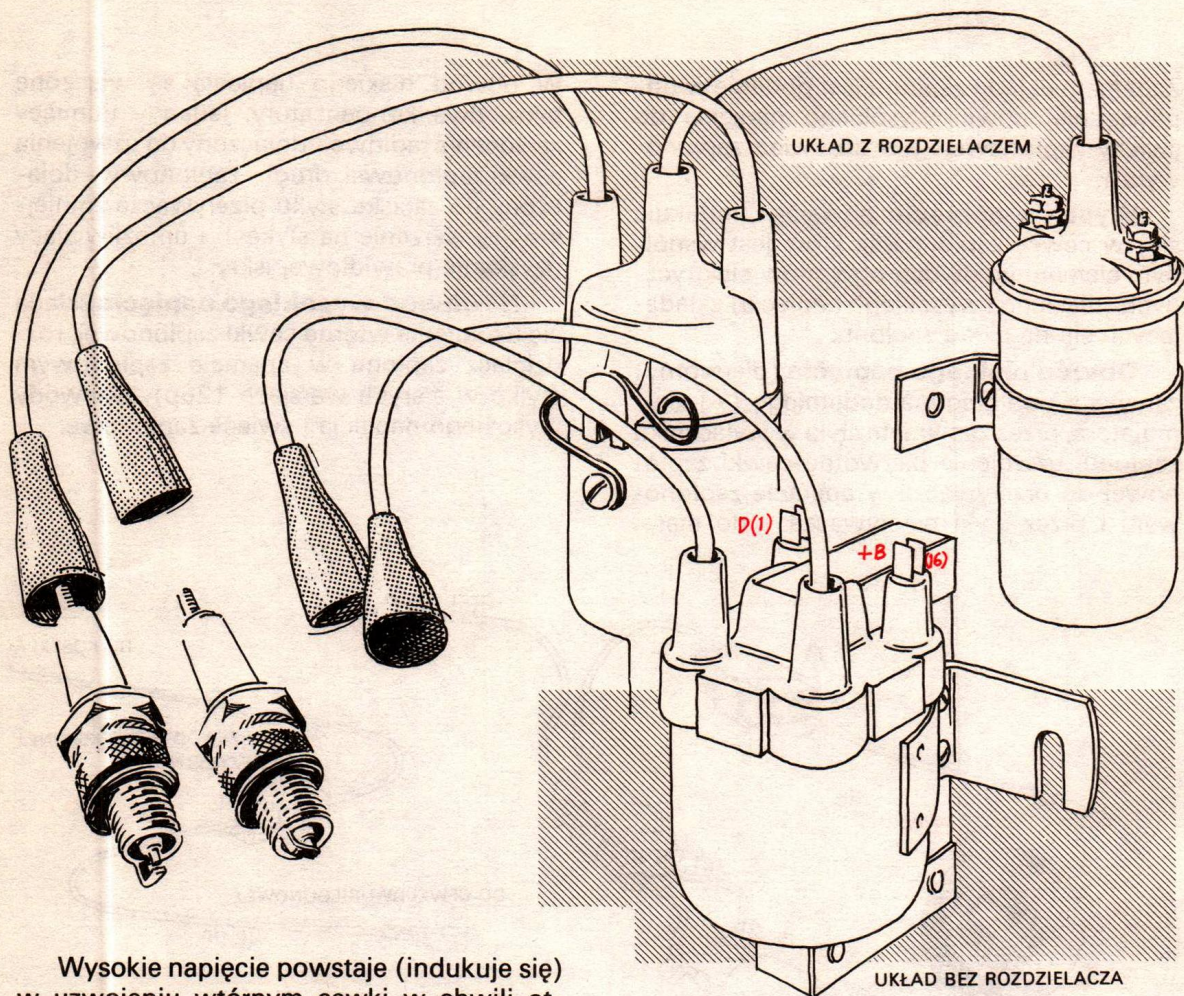
Wysokie napięcie powstaje (indukuje się) w cewce zapłonowej, która jest wspólnym elementem dwóch obwodów elektrycznych (niskiego i wysokiego napięcia) składających się na układ zapłonu.

Obwód niskiego napięcia (pierwotny) zamyka się od bieguna dodatniego (+) akumulatora, przez zamknięte styki w wyłączniku zapłonu, uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej do przerywacza w aparacie zapłonowym i przez styki przerywacza – do masy.

W obwód niskiego napięcia są włączone także dwa kondensatory: jeden – tłumiący zakłócenia radiowe – dołączony do uzwojenia cewki zapłonowej, drugi – zapłonowy – dołączony do zacisku styku przerywacza zmniejszający iskrzenie na stykach i umożliwiający uzyskanie prawidłowej iskry.

Na **obwód wysokiego napięcia** składa się uzwojenie wtórne cewki zapłonowej, rozdzielacz zapłonu w aparacie zapłonowym (tylko w starych wersjach 126p), przewody wysokiego napięcia i świecy zapłonowe.





Wysokie napięcie powstaje (indukuje się) w uzwojeniu wtórnym cewki w chwili otwierania się styków przerywacza i przez palec rozdzielacza oraz przewody jest doprowadzane do świec zapłonowych.

Przewody wysokiego napięcia, o tzw. rozłożonej rezystancji, są wykonane z drutu oporowego oraz rdzenia ferrytowego i zakończone blaszkami stykowymi. Taka budowa przewodu zapewnia tłumienie zakłóceń radiowych. I chociaż w zasadzie przewód o rozłożonej rezystancji można zastąpić zwykłym przewodem (oczywiście w izolacji wytrzymałej na wysokie napięcie), to jednak takiej zamiany należy unikać.

Od kilku lat jest stosowana **instalacja zapłonowa bezrozdzielaczowa z cewką dwubiegunową**. W tym rozwiązaniu wysokie napięcie jest doprowadzane jednocześnie do obu świec zapłonowych, co oprócz pewnego polepszenia pracy silnika, upraszcza

instalację eliminując z niej dość zawodne elementy – kopułkę i palec rozdzielacza.

Układ zapłonu bezrozdzielaczowy jest w zasadzie **zamienny z układem klasycznym, lecz tylko w komplecie**, tzn. cewka zapłonowa z przewodami wysokiego napięcia oraz odcinkiem przewodu niskiego napięcia w wiązce tylnej – od złącza do cewki zapłonowej (zmieniona rezystancja przewodu). Można przy tym wykorzystać istniejący aparat zapłonowy (po wyjęciu palca rozdzielacza i zastąpieniu kopułki przykrywką), ale w samochodach wersji *E* (ekonomicznej) producent zaleca stosowanie aparatu zapłonowego typu S.152-1, różniącego się zakresem regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu (19...23° – wersja *E* oraz 16...20° – wersja *Standard*).

Niesprawności

Uwaga! Wszystkie opisane czynności podczas wyszukiwania i usuwania usterek układu zapłonu należy wykonywać szczególnie starannie. Zdarza się bowiem, że usterkę w tym układzie udaje się wykryć dopiero w czasie drugiego, a nawet trzeciego badania

Nieprawidłowa praca silnika może być spowodowana wieloma przyczynami, ale dość często – usterką w układzie zapłonu. Charakterystycznymi **objawami złej pracy układu zapłonu** jest nierówna praca silnika, przerywanie, „kichanie” w tłumik, utrata mocy, opóźnione reagowanie lub w ogóle brak reakcji na naciskanie pedału „gazu”.

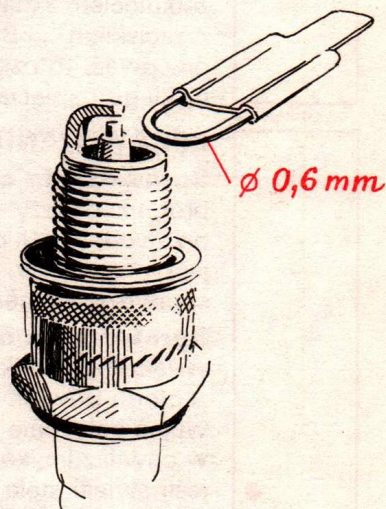
Zwykle **przyczyn niesprawności** układu zapłonu poszukuje się sprawdzając kolejno:

- świece zapłonowe,
- obwód wysokiego napięcia – uzwojenie wtórne cewki zapłonowej, izolację przewodów wysokiego napięcia, rozdzielacz,
- obwód niskiego napięcia – przewody, przerywacz, uzwojenie pierwotne cewki zapłonowej, kondensatory.

SPRAWDZENIE ŚWIEC ZAPŁONOWYCH

Uwaga! Świece zapłonowe należy wykręcać albo razem z nasadką, albo specjalnym kluczem nasadowym z zaciskiem mocującym świecę, gdyż w razie złego wykręcania może ona wpaść między blok cylindra a blaszaną osłonę

- usunąć zabrudzenia i okopcenia;
- sprawdzić stan porcelanowego izolatora; w razie pęknięcia lub ukruszenia świecę zapłonową należy wymienić;
- oczyścić elektrody świec za pomocą specjalnej szczotki drucianej;
- wyregulować odstęp elektrod świec (0,6... 0,7 mm) posługując się szczelinomierzem drucikowym;
- sprawdzić stan gumowych osłon świec – należy unikać jazdy bez założonych osłon, gdyż pogarsza to warunki chłodzenia silnika.



SPRAWDZENIE KOPUŁKI I PALCA ROZDZIELACZA – dotyczy tylko układu z rozdzielaczem

- kopułka rozdzielacza (na zewnątrz i wewnątrz) nie może mieć śladów nadpaleń, rys lub pęknięć,

Uwaga! Nawet drobne rysy i pęknięcia – prawie niedostrzegalne gołym okiem – mogą być przyczyną upływu prądu, zwłaszcza przy dużej wilgotności powietrza

- szczotka w kopułce (grafitowy pręcik wewnątrz) nie może być ukruszona, a jej sprężynka nie może być uszkodzona,
- styki boczne nie mogą być nadtopione,
- część izolacyjna palca rozdzielacza nie może mieć rys, pęknięć lub okopceń, a część metalowa – śladów nadtopień lub uszkodzeń mechanicznych.

SPRAWDZENIE CEWKI ZAPŁONOWEJ I PRZEWODÓW WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Sprawdzenie cewki zapłonowej (czy cewka wytwarza wysokie napięcie): nałożyć nasadkę ze sprawną świecą zapłonową bezpośrednio na przewód wysokiego napięcia wychodzący z cewki zapłonowej, kadłub świecy połączyć z masą i obracając wał korbowy silnika za pomocą rozrusznika obserwować, czy między elektrodami świecy przeskakuje iskra. Jeśli iskra pojawia się, to oznacza, że cewka jest sprawna. Jeśli natomiast brak jest iskry, to przyczyną może być:

- uszkodzona cewka zapłonowa,
- uszkodzony kondensator przy aparacie zapłonowym (dość częsta przyczyna),
- usterka w obwodzie niskiego napięcia.

Kontrola przewodów wysokiego napięcia to sprawdzenie czy:

- przewody nie mają śladów uszkodzeń (przełamań, przebić izolacji lub nadpaleń),
- końcówki przewodów (blaszki stykowe) są czyste, sprężyste, nieskorodowane i dobrze wciśnięte w gniazda.

Skutecznym sposobem badania obwodu wysokiego napięcia jest **kolejne zastępowanie** elementów „podejrzanych” elementami dobrymi (nowymi lub sprawdzonymi).

Można jeszcze wykonać taką **próbę sprawdzającą** obwód wysokiego napięcia: odłączyć przewód czerwony od zacisku cewki (końcówkę zabezpieczyć przed zetknięciem z masą), połączyć zwieraczem ten zacisk z zaciskiem „51” prądnicy lub z zaciskiem „+B” alternatora i spróbować uruchomić silnik. Jeżeli silnik zacznie pracować, to oznacza, że obwód jest sprawny i usterki trzeba szukać w obwodzie niskiego napięcia.

SPRAWDZENIE ELEMENTÓW OBWODU NISKIEGO NAPIĘCIA

Sprawdzenie czy jest napięcie na zaciskach cewki zapłonowej: włączyć próbnik między masę a zacisk niskiego napięcia cewki (od strony czerwonego przewodu); jeśli po włączeniu zapłonu żarówka próbnika nie zaświeci, to oznacza, że jest przerwa w części obwodu od akumulatora do cewki zapłonowej i trzeba sprawdzić elementy tej części obwodu.

Sprawdzenie działania przerywacza: zdjąć kopułkę, wyjąć palec rozdzielacza i włączyć próbnik między masę a zacisk na aparacie zapłonowym, a następnie włączyć zapłon i powoli, za pomocą paska klinowego, obracać wał korbowy silnika obserwując położenie styków przerywacza i żarówkę próbnika; żarówka powinna gasnąć w chwili zamykania się styków;

- jeśli świeci stale, to prawdopodobnie styki przerywacza nie zamykają się (jest źle wyregulowany odstęp styków przerywacza) lub mimo zamknięcia nie przewodzą (są brudne, okopcone lub nadtopione);
- jeśli żarówka nie świeci w ogóle, to albo styki się nie otwierają (są źle wyregulowane lub nadtopione i trzeba je oczyścić oraz wyregulować odstęp styków), albo jest przebity kondensator.

Zdarza się, że silnik wprawdzie pracuje, lecz nierównomiernie, bardzo trudno przyspiesza, ma małą moc. Przyczyną może być **brak iskry na jednej świecy zapłonowej** i praca tylko jednego cylindra. Trzeba wówczas sprawdzić, który cylinder nie pracuje (zimniejsza rura wydechowa) i ustalić przyczynę sprawdzając kolejno: świecę zapłonową, nasadkę świecy, przewód wysokiego napięcia, kopułkę rozdzielacza.

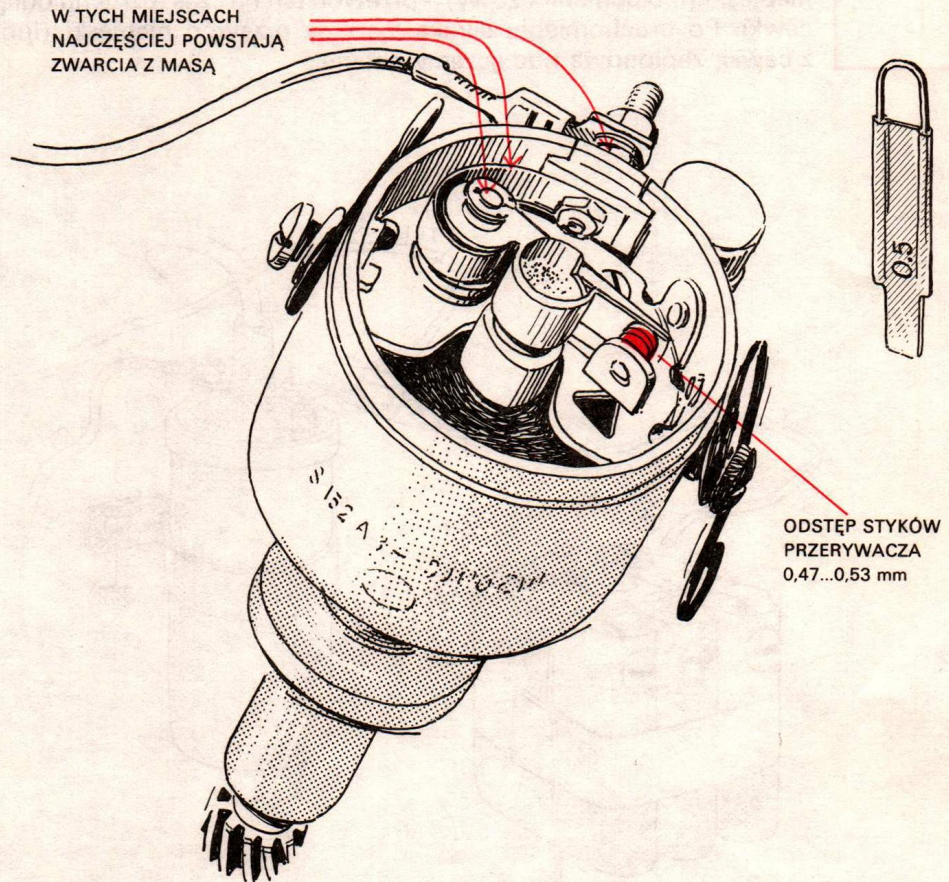
SILNIK TRACI MOC, LECZ PRACUJĄ OBA CYLINDRY

- uszkodzony kondensator (cewki zapłonowej lub – przeważnie – przy aparacie zapłonowym),
- upływność prądu przez zanieczyszczenia na powierzchni kopułki rozdzielacza.

UKŁAD ZAPŁONU

Zdarza się (spotkałem takie przypadki), że **przyczyną zwarcia styków przerywacza** są okruchy ze szczotki w kopułce, odłamek sprężynki ustalającej łożyskowanie styku ruchomego, zanieczyszczenie izolatora przepustowego lub zawilgocenie wkładki izolacyjnej na śrubie zacisku.

Te przyczyny można dość łatwo wykryć przy szybkim obracaniu wału korbowego silnika za pomocą rozrusznika, gdyż w miejscu zwarcia będzie widać wyraźne przeskoki iskry.



Uwagi i rady

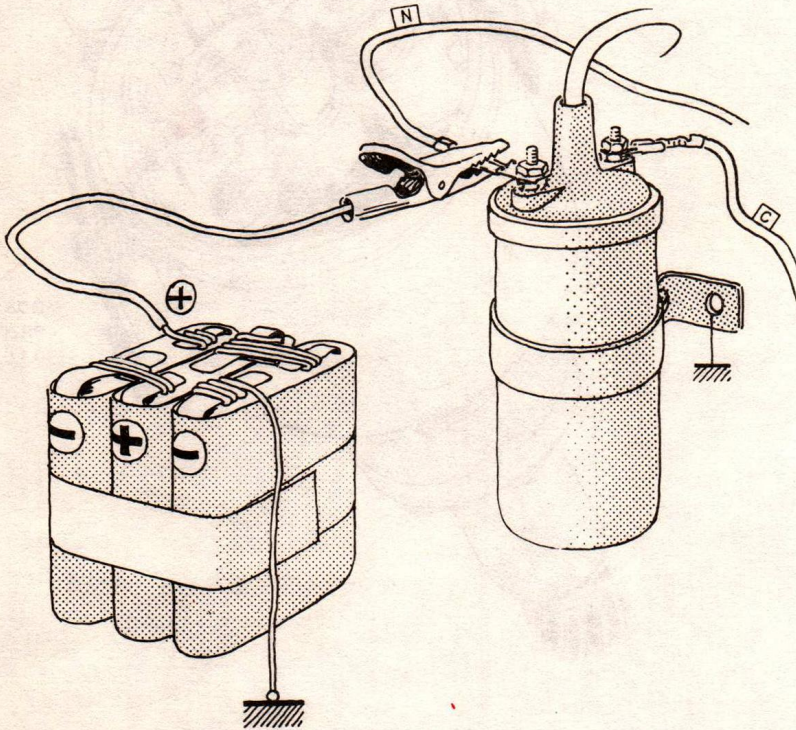
Części zapasowe obwodu wysokiego napięcia (zwłaszcza kopułka) muszą być przechowywane bardzo starannie, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (każda oddzielnie zapakowana w miękką papier lub czystą szmatkę).

Trudności z uruchomieniem silnika mogą być spowodowane – zwłaszcza zimą – zmniejszeniem się pojemności akumulatora. Podczas rozruchu duży pobór mocy przez rozrusznik powoduje duży spadek napięcia na akumulatorze i cewka zapłonowa zasilana niższym napięciem nie wytwarza dostatecznie mocnej iskry.

W takim przypadku dobrze jest **zasilić cewkę zapłonową z oddzielnego źródła energii** o napięciu około 12 V, na przykład z trzech baterii płaskich połączonych szeregowo, włączonych między masę (biegun ujemny) a zacisk cewki zapłonowej (biegun dodatni).

W samochodach z rozrusznikiem włączanym mechanicznie kluczyk wyłącznika zapłonu musi znajdować się w położeniu 0 (lub *GAR*). Po uruchomieniu silnika należy przestawić kluczyk w położenie I (lub *MAR*) i niezwłocznie odłączyć baterie.

W samochodach z rozrusznikiem włączanym elektrycznie biegun dodatni (+) baterii łączymy z zaciskiem cewki zapłonowej, do którego jest dołączony przewód niebieski (lub pomarańczowy) – przewód ten na czas rozruchu odłączamy od zacisku cewki. Po uruchomieniu silnika łączymy przewód niebieski (lub pomarańczowy) z cewką zapłonową i odłączamy baterie.

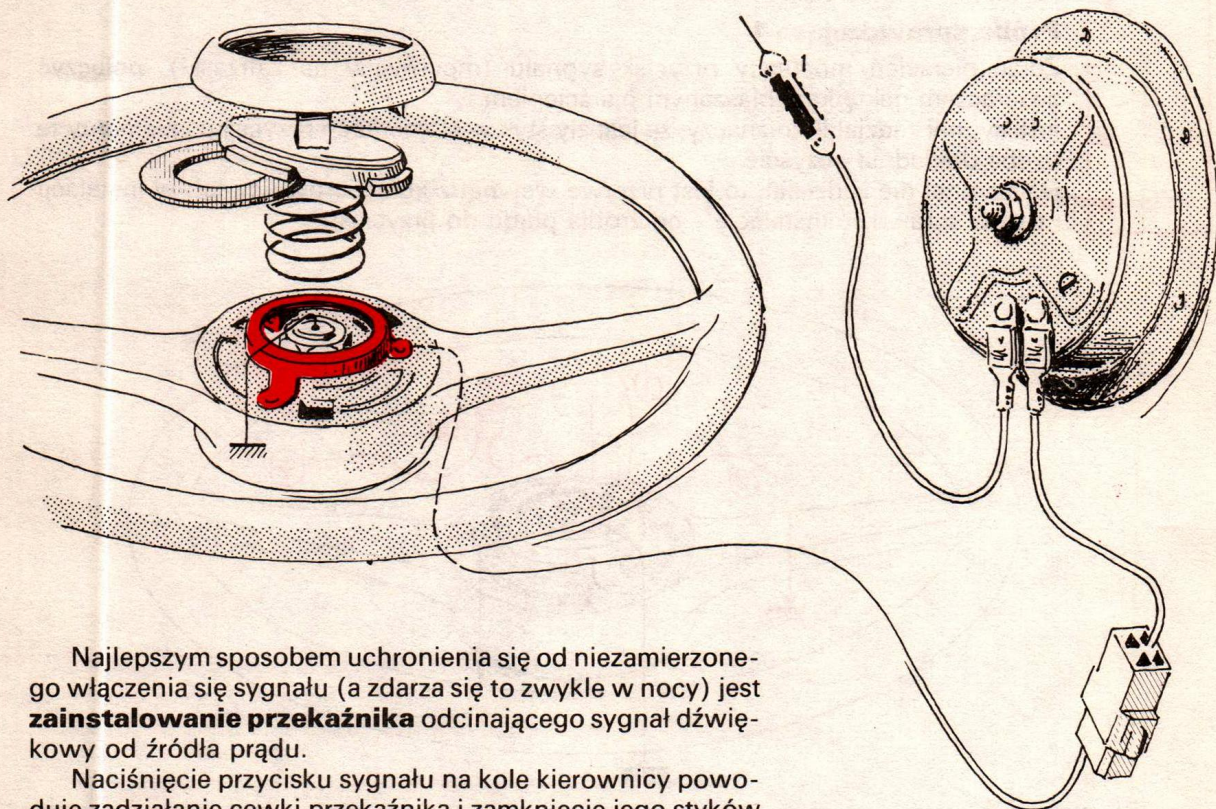


SYGNAŁ DŹWIĘKOWY

Sygnał dźwiękowy stale jest dołączony do bieguna dodatniego (+) źródła prądu (przez bezpiecznik 1), a jego uruchomienie (włączenie sygnału) odbywa się w wyniku zamknięcia obwodu elektrycznego przez przycisk w kole kierownicy do masy (na silniku wycieraczek).

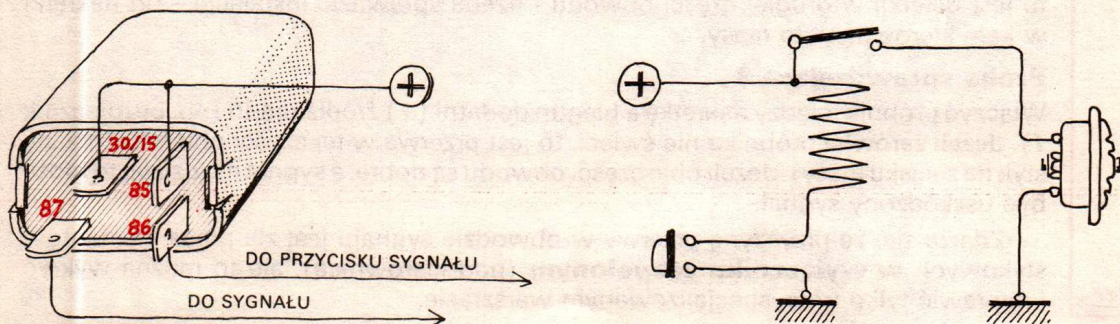
W samochodach starszej budowy sygnał jest zasilany z bezpiecznika 2, a obwód elektryczny zamyka się do masy na zacisku przerywacza kierunkowskazów.

W samochodach wyposażonych w światła awaryjne przewód (fioletowy) zasilający sygnał jest prowadzony nie bezpośrednio od bezpiecznika, lecz od wyłącznika świateł awaryjnych.



Najlepszym sposobem uchronienia się od niezamierzonego włączenia się sygnału (a zdarza się to zwykle w nocy) jest **zainstalowanie przekaźnika** odcinającego sygnał dźwiękowy od źródła prądu.

Naciśnięcie przycisku sygnału na kole kierownicy powoduje zadziałanie cewki przekaźnika i zamknięcie jego styków włączających obwód sygnału.



Niesprawności



SYGNAŁ DZIAŁA BEZ PRZERWY – może się to zdarzyć po jeździe ulicami posypanymi solą

zwarcie złącza przewodu szaro-czarnego na obudowie sygnału z obudową (masą) –
– przerwać obwód (wyjąć bezpiecznik), wymontować sygnał, oczyścić i osuszyć.

Doraźnie. Odłączyć przewody od sygnału, wciągnąć je do bagażnika, sygnał
wymontować, ułożyć w bagażniku na suchych szmatach i połączyć przewody

SYGNAŁ NIE DZIAŁA, MIMO ŻE JEST ZASILANY – świeci lampka oświetlenia wnętrza

przerwa w instalacji,

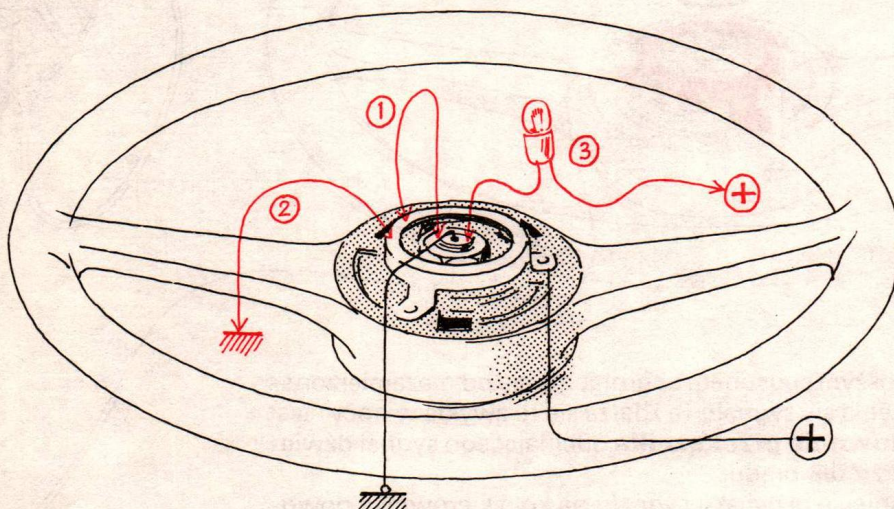
zły styk elementów przycisku w kole kierownicy (częsta przyczyna).

Próba sprawdzająca 1

Zdjąć pierścień mocujący przycisk sygnału (mocowany na zatrzaski), połączyć
zwieraczem nakrętkę z blaszanym pierścieniem:

jeśli sygnał zadziałał, to znaczy, że jest zły styk w elementach przycisku i elementy te
trzeba dokładnie oczyścić,

jeśli sygnał nie zadziałał, to jest przerwa wewnątrz koła kierownicy lub w instalacji
i trzeba sprawdzić instalację – od źródła prądu do przycisku.



Próba sprawdzająca 2

Połączyć zwieraczem pierścień na kole kierownicy z masą. Jeżeli sygnał nie zadziałał,
to jest usterka w drugiej części obwodu i trzeba sprawdzić instalację – od nakrętki
w kole kierownicy do masy.

Próba sprawdzająca 3

Włączyć próbnik między nakrętkę a biegun dodatni (+) źródła prądu (np. bezpiecznik
1). Jeżeli żarówka próbnika nie świeci, to jest przerwa w tej części obwodu (np. zły
styk na zacisku masy). Jeżeli obie części obwodu są dobre, a sygnał nie działa, to może
być uszkodzony sygnał.

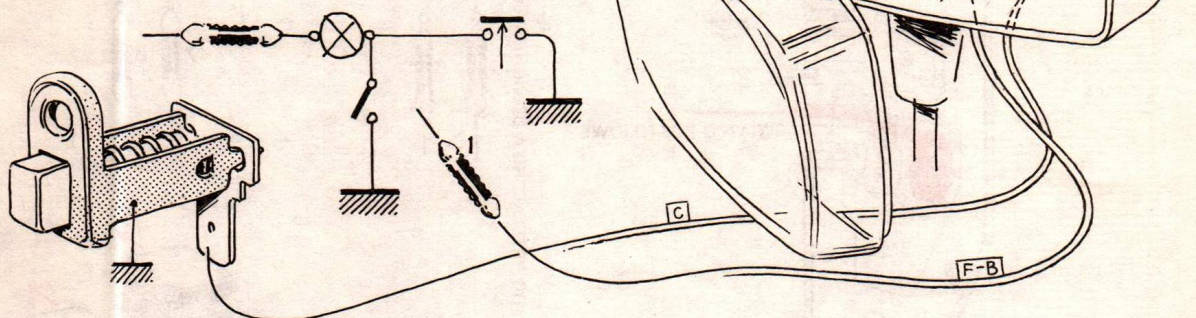
Zdarza się, że przyczyną przerwy w obwodzie sygnału jest zła praca elementów
stykowych **w wyłączniku zespolonym** (pod kierownicą), ale to można wykryć
i naprawić tylko w wyspecjalizowanym warsztacie.

ELEKTRYK

ŚWIATŁA

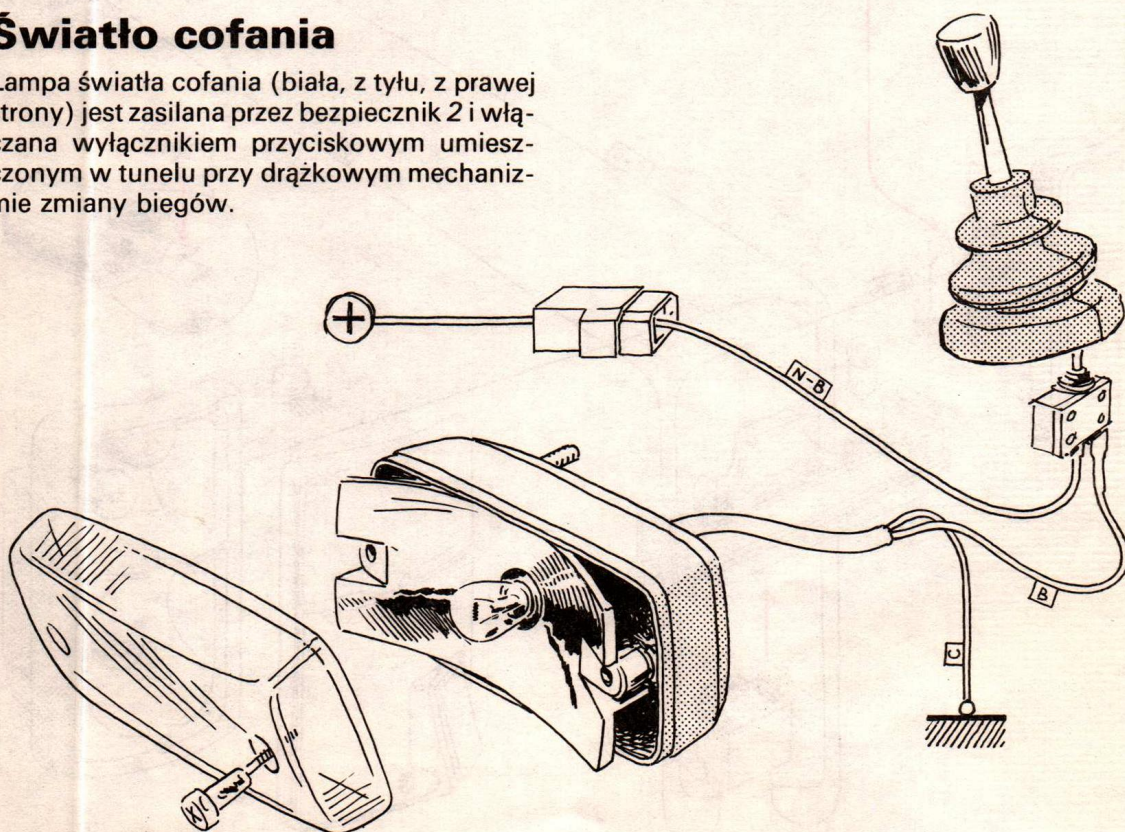
Oświetlenie wnętrza

Wnętrze samochodu jest oświetlane lampką umieszczoną nad lustremkiem wstecznym, włączaną wyłącznikiem przyciskowym w drzwiach (w chwili otwierania lewych drzwi) lub dźwignią przy lampce. Lampka jest zasilana z akumulatora przez bezpiecznik 1 (w samochodach starszej produkcji przez bezpiecznik 2), razem z sygnałem dźwiękowym.



Światło cofania

Lampa światła cofania (biała, z tyłu, z prawej strony) jest zasilana przez bezpiecznik 2 i włączana wyłącznikiem przyciskowym umieszczonym w tunelu przy drążkowym mechanizmie zmiany biegów.

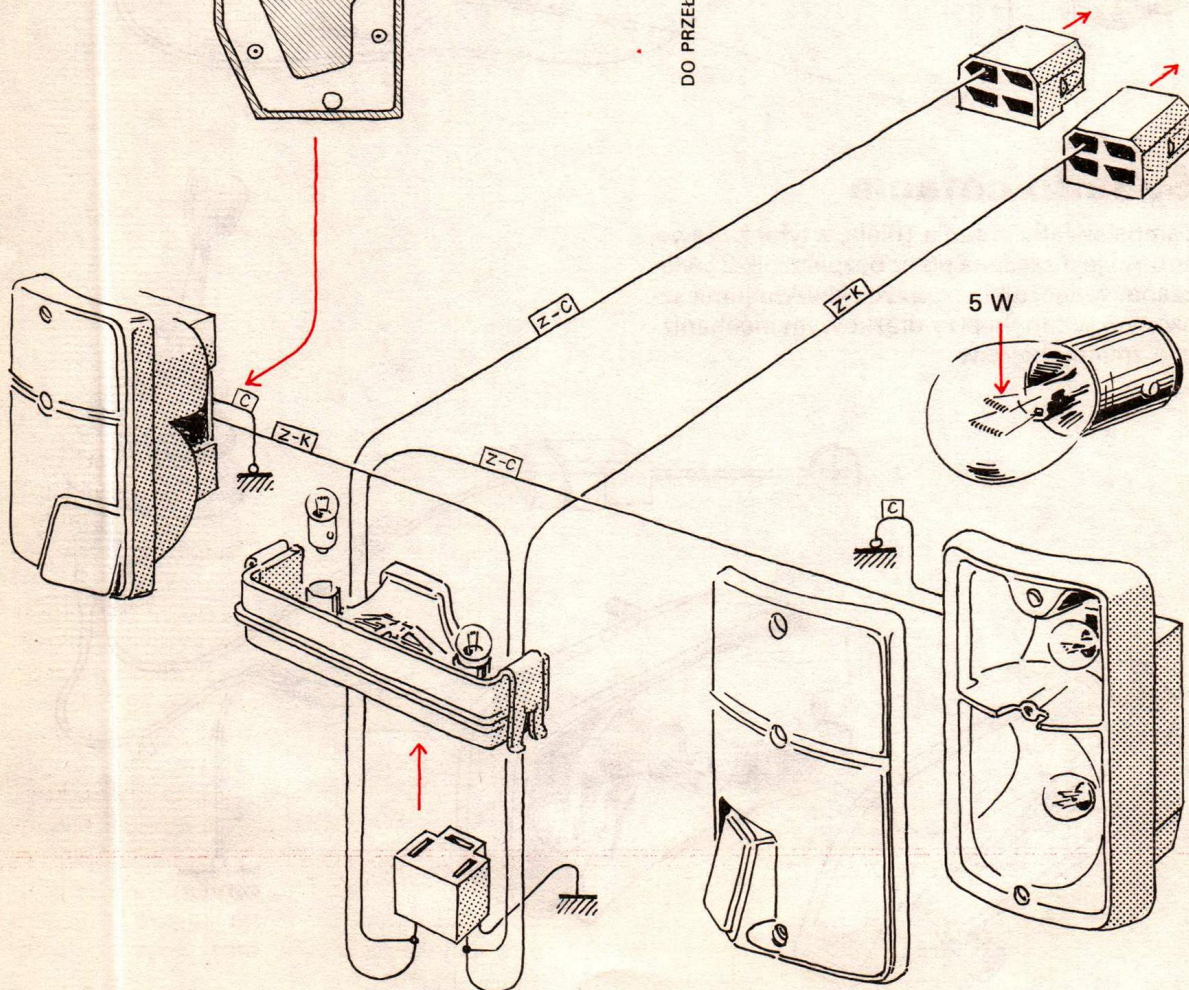
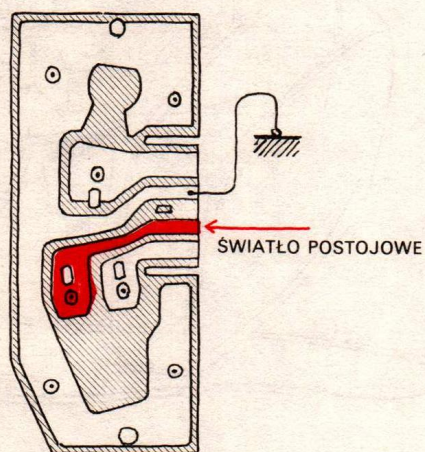
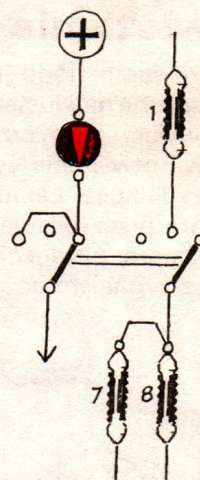
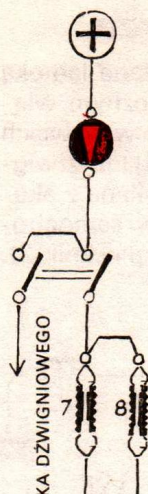


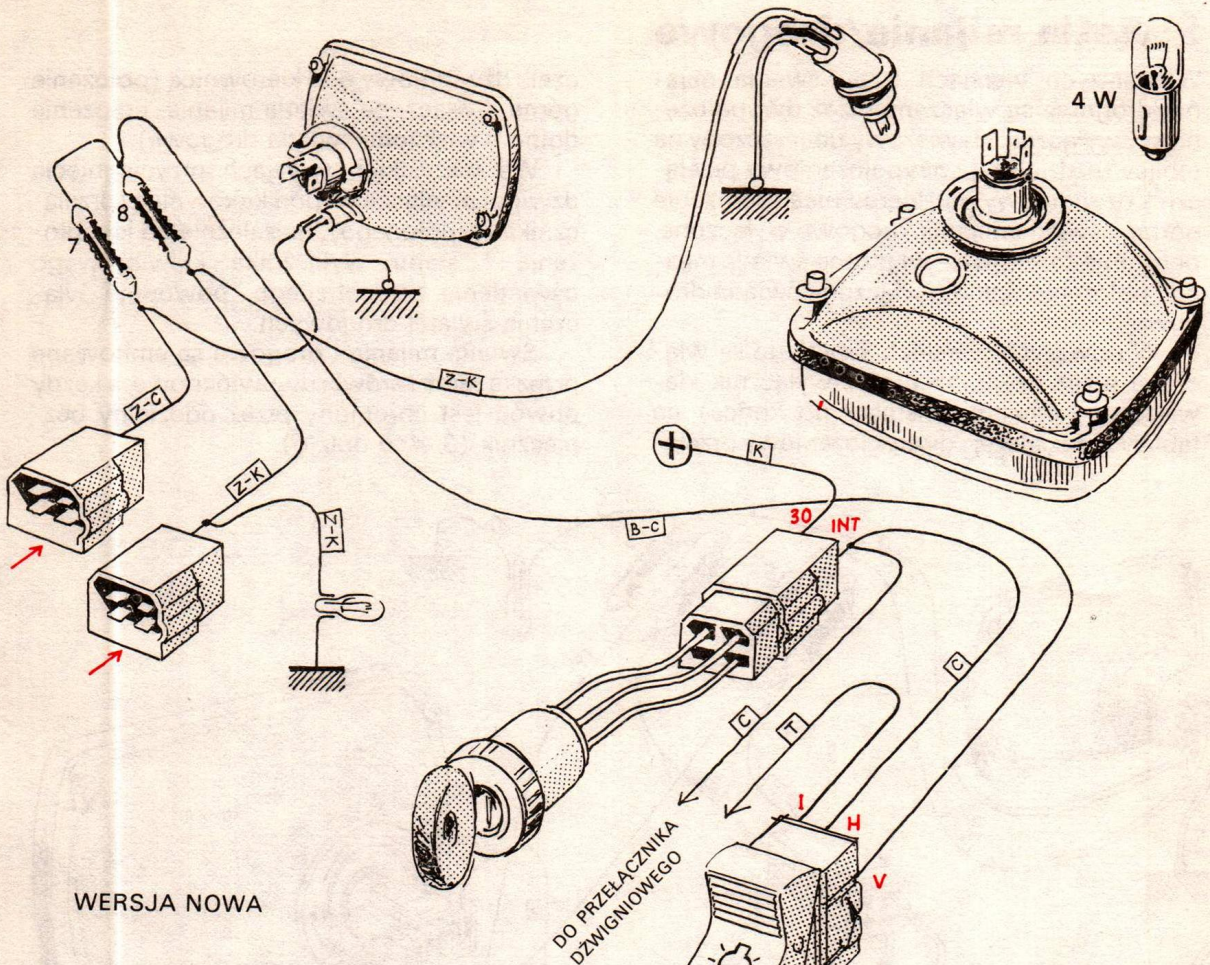
Światła postojowe

Wszystkie żarówki światel postojowych są włączone w dwie gałęzie chronione bezpiecznikami 7 oraz 8, przy czym – zależnie od wersji – są różne układy połączeń lamp tylnych.

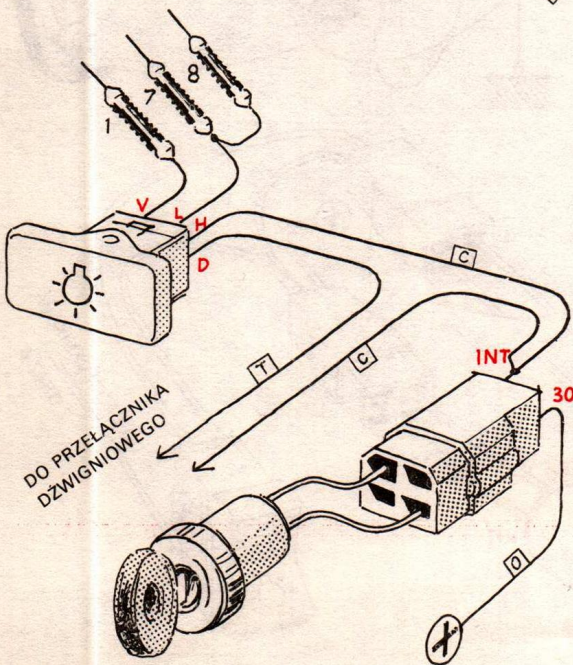
WERSJA STARA

WERSJA NOWA





WERSJA NOWA



W starszych wersjach światła postojowe są włączane dwupołożeniowym wyłącznikiem klawiszowym umieszczonym na tablicy rozdzielczej samochodu i zasilane przez wyłącznik zapłonu.

W nowszych wersjach światła postojowe są włączane trzypołożeniowym wyłącznikiem klawiszowym. W położeniu środkowym tego wyłącznika światła postojowe są zasilane przez bezpiecznik 1 niezależnie od włączenia stacyjki. Po włączeniu światła mijania/drogowych (klawisz wyłącznika wciśnięty do końca), obwód światła postojowych jest przełączony na zasilanie przez wyłącznik zapłonu.

Jednocześnie z włączeniem światła postojowych zostaje włączona lampka kontrolna na tablicy wskaźników oraz lampki oświetlenia wskaźników.

Światła mijania/drogowe

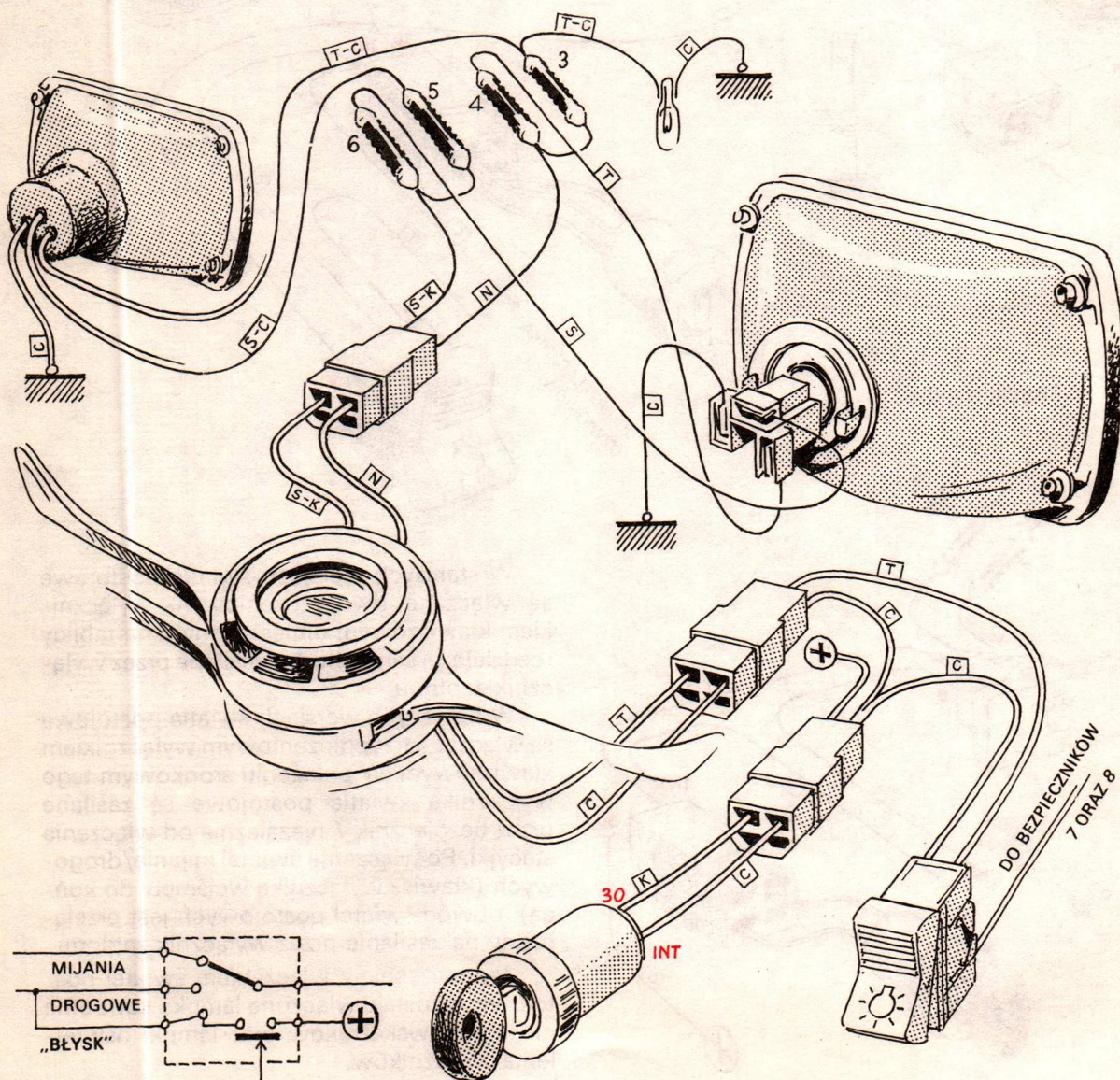
W starszych wersjach 126p światła mijania/drogowe są włączane przez dwupołożeniowy wyłącznik klawiszowy umieszczony na tablicy rozdzielczej i trzypołożeniowy przełącznik dźwigniowy pod kierownicą (położenie górne – światła mijania/drogowe wyłączone, położenie środkowe – włączone światła mijania, położenie dolne – włączone światła drogowe).

W nowszych wersjach światła te są włączane przez trzypołożeniowy wyłącznik klawiszowy (klawisz wciśnięty do końca) na tablicy rozdzielczej i dwupołożeniowy przełącznik dźwigniowy pod kierownicą (położenie

górne – włączone światła mijania, położenie dolne – włączone światła drogowe).

We wszystkich wersjach przyciągnięcie dźwigni przełącznika pod kierownicą (przełącznika zespolonego), niezależnie od jej położenia i stanu wyłącznika klawiszowego oświetlenia zewnętrznego, powoduje włączenie światel drogowych.

Światła mijania i drogowe są emitowane przez te same żarówki dwuwłóknowe, a każdy obwód jest chroniony przez oddzielny bezpiecznik (3, 4, 5 oraz 6).





Obwody światła przeciwmgłowego są zasilane przez bezpiecznik 6, a zatem światło to świeci tylko po uprzednim włączeniu świateł mijania.



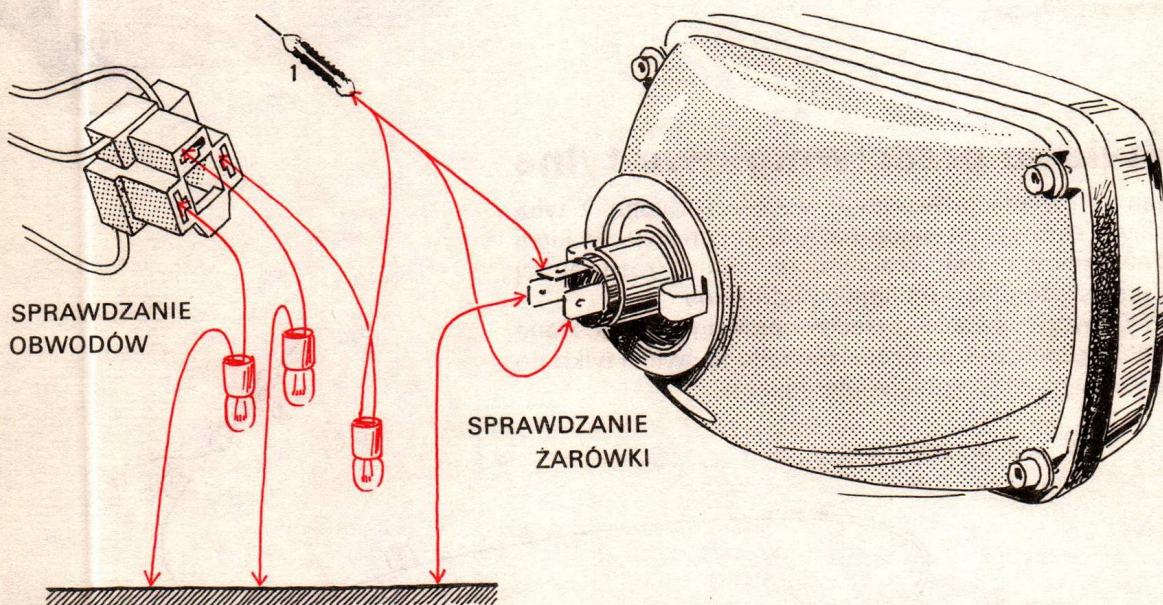
Niesprawności

Najczęstsze **przyczyny niesprawności oświetlenia zewnętrznego**, czyli po prostu nieświecenia lamp, to:

- przepalenie żarówki,
- korozja oprawki lub złącza,
- przerwa w przewodach,
- uszkodzenie wyłącznika (klawiszowego, zespolonego, przyciskowego),
- złe połączenie z masą.

Podstawowym działaniem użytkownika jest zlokalizowanie miejsca uszkodzenia (przerwy, zwarcia).

Wyszukiwanie usterki zaczyna się zwykle od **sprawdzenia żarówki** wzrokowo (czy nie jest przerwany żarnik) lub w sposób pokazany na rysunku.

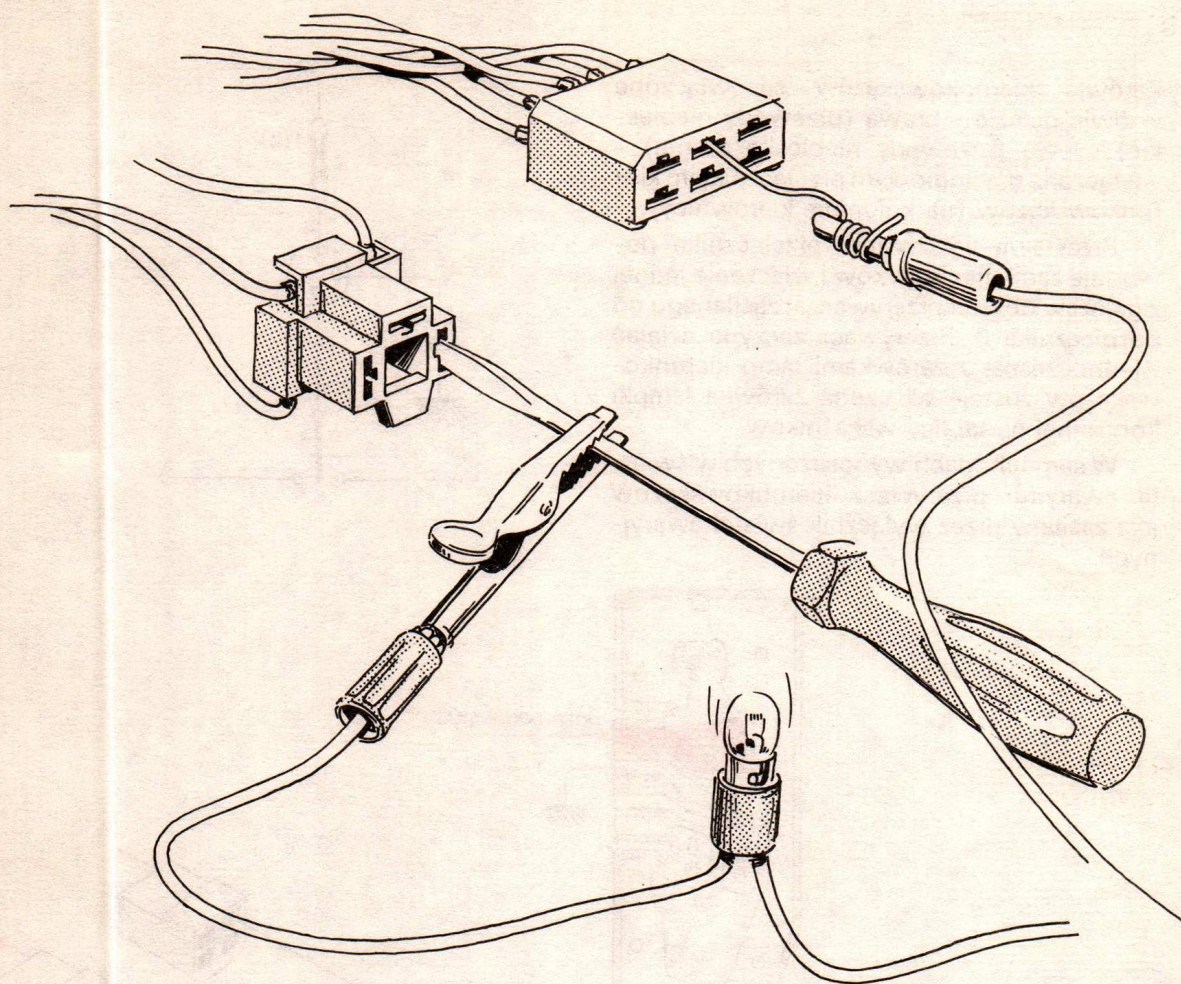


Jeżeli żarówka jest dobra, to trzeba sprawdzić czy jest do jej oprawki doprowadzone napięcie. W tym celu należy włączyć próbnik między masę a odpowiednią końcówkę przewodu w kostce (złączu wielowtykowym):

- jeżeli po włączeniu obwodu żarówki próbnika świeci, to usterki trzeba szukać w samej oprawce (korozja!),
- jeżeli lampka próbnika nie świeci, to trzeba sprawdzić obwód: połączyć próbnik z masą, a drugim końcem sprawdzać czy jest napięcie w kolejnych, dostępnych punktach obwodu (bezpieczniki, złącza, kostki, zaciski wyłączników).

Doraźnie. Obwody świateł postojowych można zasilić bezpośrednio ze źródła prądu – połączyć zwieraczem bezpieczniki 7 oraz 8 z bezpiecznikiem 1 (w samochodach starszej budowy – z bezpiecznikiem 2)

Doraźnie. Obwody świateł mijania (niezbędne w czasie jazdy) można zasilić z obwodów świateł postojowych łącząc zwieraczem bezpieczniki 5 oraz 6 z bezpiecznikami 7 oraz 8



Najczęstszą przyczyną nieświecenia lampki oświetlenia wnętrza jest zły styk w wyłączniku drzwiowym. Zwykle pomaga kilkakrotne wciśnięcie przycisku palcem. Jeżeli nie da to oczekiwanego skutku, to wyłącznik drzwiowy trzeba wyjąć, oczyścić i zabezpieczyć przed korozją powlekając cienką warstwą wazeliny bezkwasowej.

Jeżeli światło cofania świeci mimo wyłączonego biegu wstecznego, to przyczyną może być zacięcie się przycisku w wyłączniku – trzeba wówczas energicznie kilkakrotnie poruszyć dźwignią zmiany biegów. Jeśli to nie pomoże, to przyczyną może być zwarcie do masy w wyłączniku przyciskowym – wyłącznik trzeba naprawić w wyspecjalizowanym warsztacie.

Uwaga! Żarówki dwuwłóknowe światel mijania/drogowych z przepalonym jednym włóknem są nieprzydatne w 126p. Mogą być jednak z powodzeniem wykorzystane w innych samochodach, z oddzielnymi reflektorami światel mijania i drogowych, m.in. w samochodach FSO 125p i Polonez, a także... Mercedes-Benz

Usunięcie usterki w obwodzie jest dość proste, natomiast po stwierdzeniu usterki w wyłączniku zespolonym (pod kierownicą) trzeba wymienić cały wyłącznik (w warunkach amatorskich jest praktycznie nie do naprawienia).

ELEKTRYK

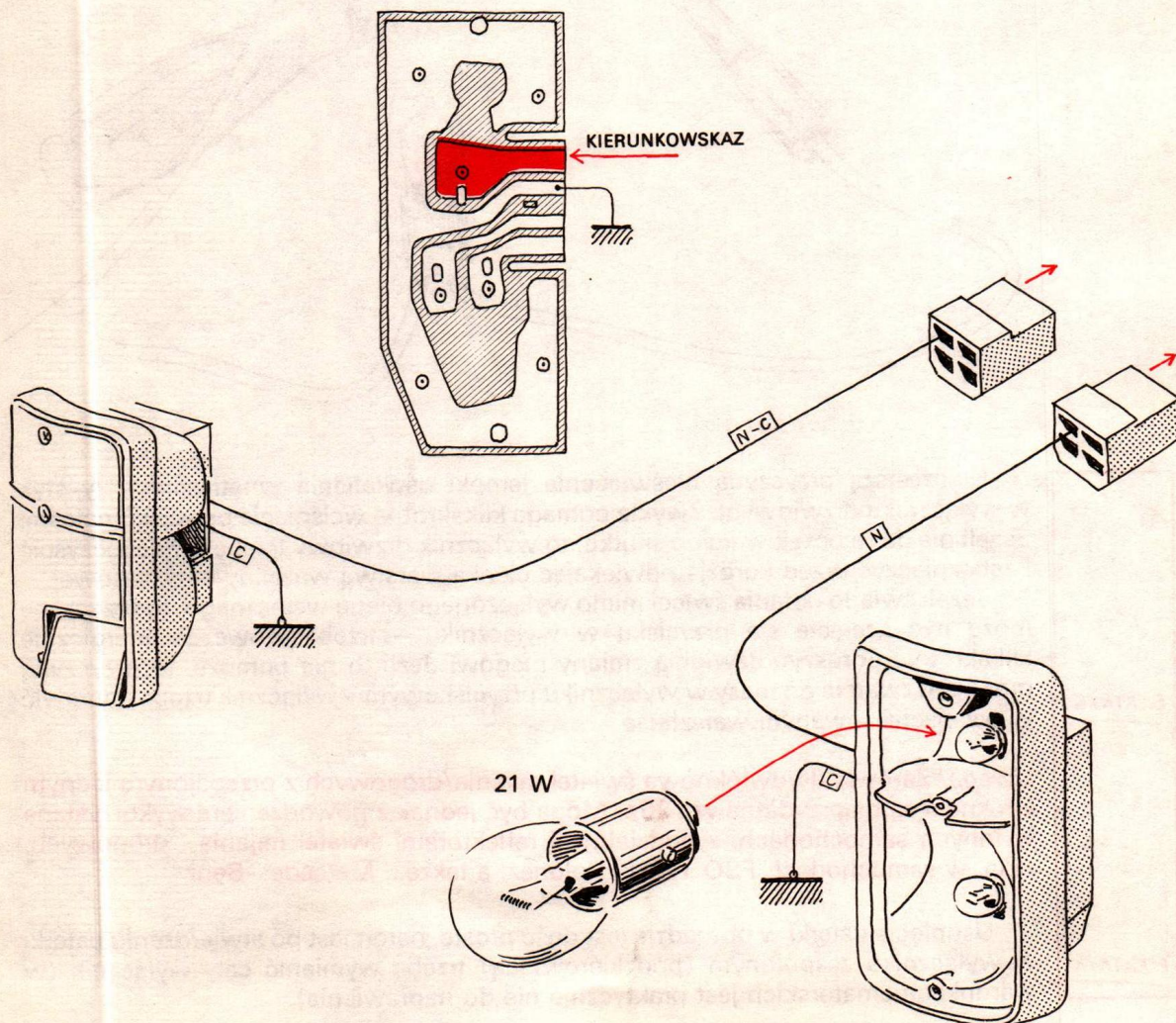
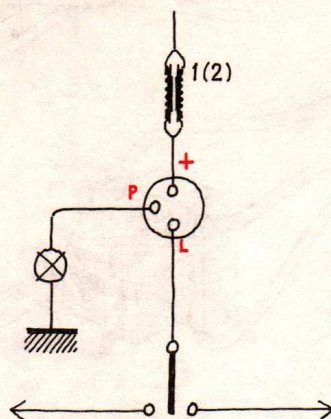
ELEKTRYK

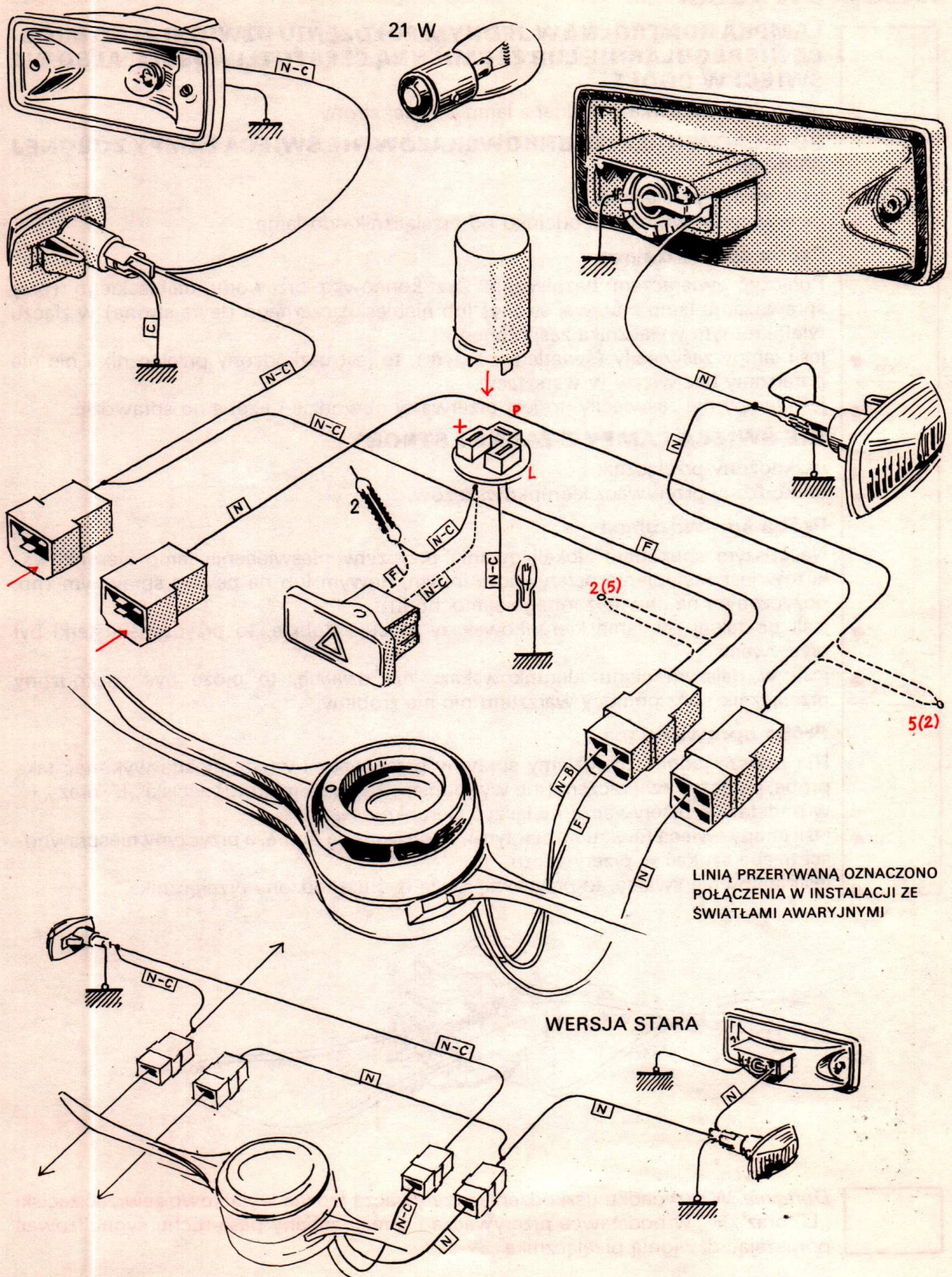
KIERUNKOWSKAZY

Żarówki kierunkowskazów są włączone w dwie gałęzie – prawą (przewody niebieskie) i lewą (przewody niebiesko-czarne) – włączane dźwigniowym przełącznikiem kierunkowskazów (na kolumnie kierownicy).

Przestawienie dźwigni przełącznika powoduje zamknięcie styków i włączenie jednej z gałęzi w obwód przerywacza, zasilanego od bezpiecznika 2. Przerywacz zaczyna działać i jednocześnie z żarówkami lamp kierunkowskazów zostaje włączona żarówka lampki kontrolnej na tablicy wskaźników.

W samochodach wyposażonych w światła awaryjne przerywacz kierunkowskazów jest zasilany przez wyłącznik świateł awaryjnych.





Niesprawności

LAMPKA KONTROLNA W JEDNYM POŁOŻENIU DŹWIGNI ALBO MIGOCE NIEREGULARNIE LUB ZE ZMIENNĄ CZĘSTOTLIWOŚCIĄ, ALBO NIE ŚWIECI W OGÓLE

- przepalona żarówka w jednej z lamp z danej strony.

PO WŁĄCZENIU KIERUNKOWSKAZÓW NIE ŚWIECĄ LAMPY Z JEDNEJ STRONY

- uszkodzony przełącznik,
- przerwa w obwodzie na odcinku od przełącznika do lamp.

Próba sprawdzająca

Połączyć zwieraczem bezpiecznik 2 z końcówką przewodu niebieskiego (przy sprawdzaniu lamp z prawej strony) lub niebiesko-czarnego (lewa strona) w złączu wielokrotnym wyłącznika zespolonego:

ELEKTRYK

- jeśli lampy zaświeciły (światłem ciągłym), to jest uszkodzony przełącznik i nic nie poradzimy bez wizyty w warsztacie,
- jeśli lampy nie zaświeciły, to jest przerwa w obwodzie i trzeba go sprawdzić.

NIE ŚWIECĄ LAMPY Z ŻADNEJ STRONY

- uszkodzony przełącznik,
- uszkodzony przerywacz kierunkowskazów.

Próba sprawdzająca

Najlepszym sposobem zlokalizowania przyczyny nieświecenia lamp kierunkowskazów jest zastąpienie przerywacza innym, nowym lub na pewno sprawnym (np. pożyczonym na chwilę z innego samochodu):

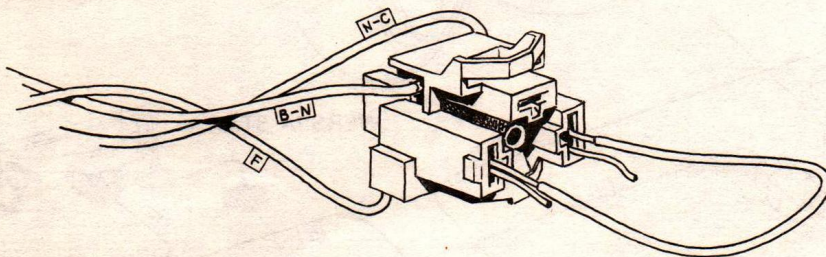
ELEKTRYK

- jeśli po takiej zamianie kierunkowskazy pracują dobrze, to przyczyną usterki był przerywacz,
- jeśli w dalszym ciągu kierunkowskazy nie działają, to może być uszkodzony przełącznik i bez pomocy warsztatu nic nie zrobimy.

Próba sprawdzająca

Nie zawsze jednak znajdziemy sprawny przerywacz i wtedy można wykonać taką próbę: połączyć zwieraczem (lub wygodniej – kawałkiem drutu) zaciski „L” oraz „+” w podstawie przerywacza i włączyć kierunkowskazy:

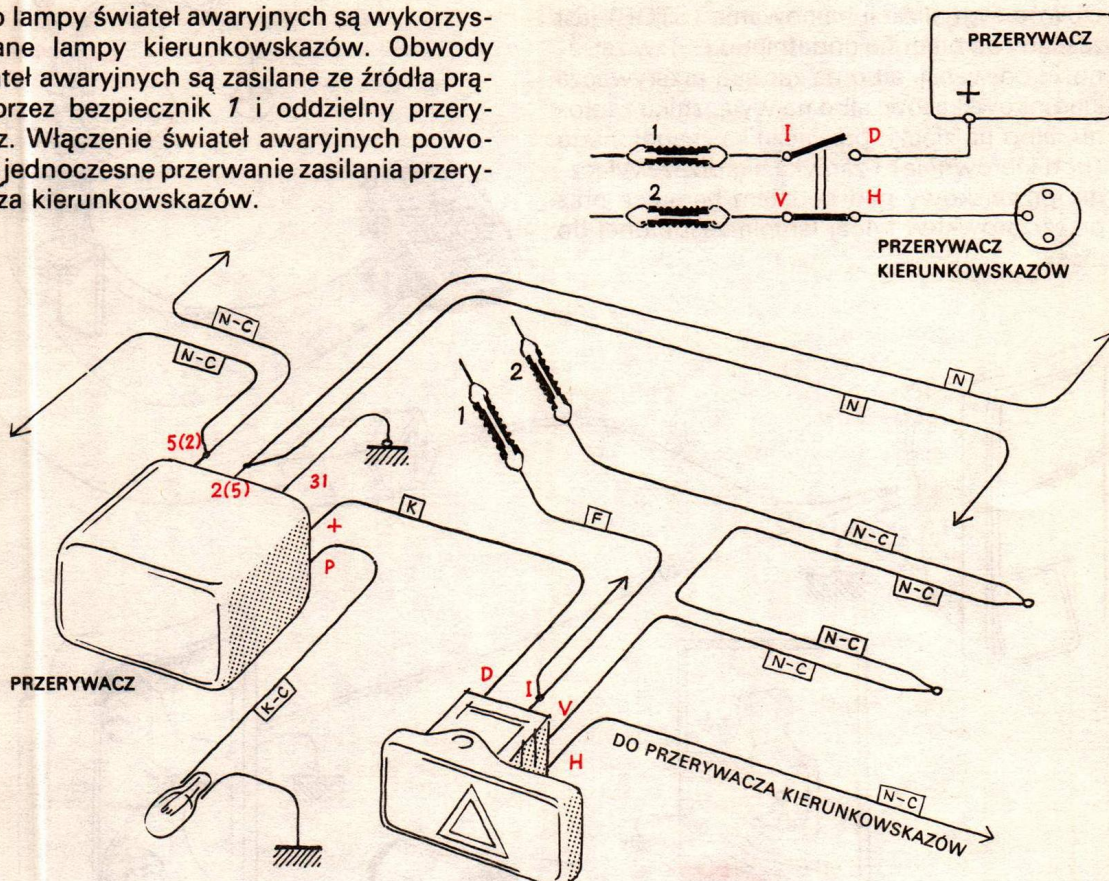
- jeśli lampy świecą (światłem ciągłym), to obwody są dobre, a przyczyny niesprawności trzeba szukać w przełączniku,
- jeśli lampy nie świecą, to przyczyną może być uszkodzony przełącznik.



Doraźnie. W przypadku uszkodzenia przerywacza można wyjątkowo zewrzeć zaciski „L” oraz „+” w podstawie przerywacza i zamiar zmiany pasa ruchu sygnalizować poruszając dźwignią przełącznika

ŚWIATŁA AWARYJNE

Jako lampy świateł awaryjnych są wykorzystywane lampy kierunkowskazów. Obwody świateł awaryjnych są zasilane ze źródła prądu przez bezpiecznik 1 i oddzielny przerywacz. Włączenie świateł awaryjnych powoduje jednocześnie przerwanie zasilania przerywacza kierunkowskazów.



Niesprawności

ŚWIATŁA AWARYJNE NIE ŚWIECĄ W OGÓLE, LECZ DZIAŁAJĄ KIERUNKOWSKAZY

- brak zasilania (nie będzie wówczas świeciła także lampka kontrolna świateł awaryjnych),
- niesprawny przerywacz.

Próba sprawdzająca

Włączyć próbnik między masę a zacisk „+” na przerywaczu świateł awaryjnych. Jeśli żarówka próbnika świeci, to jest zasilanie a przyczyną nieświecenia lamp jest uszkodzony przerywacz i trzeba go wymienić.

NIE ŚWIECĄ LAMPY Z JEDNEJ STRONY

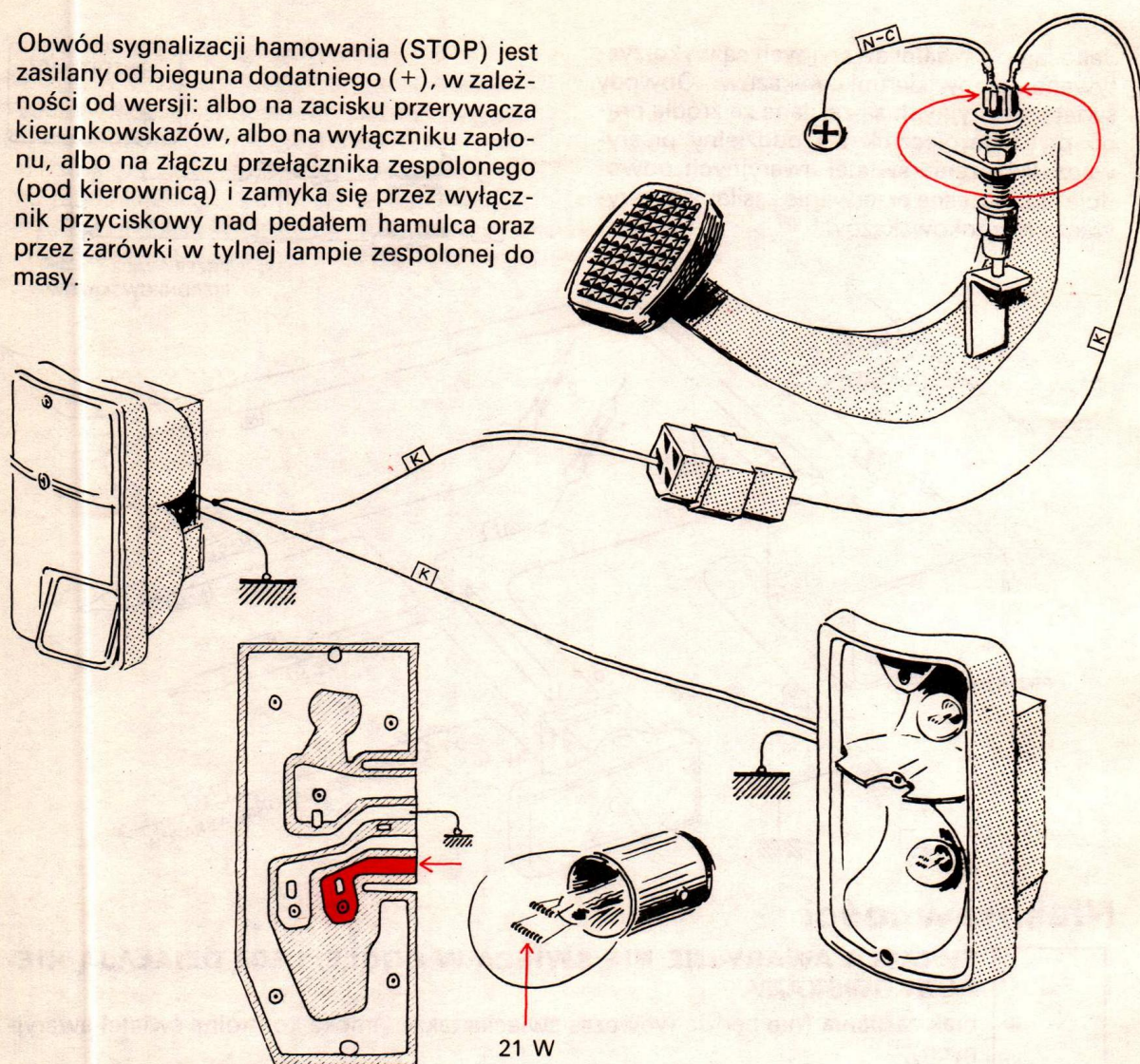
- trzeba szukać usterki tak, jak przy niesprawności kierunkowskazów,
- może być (mało prawdopodobne) częściowo uszkodzony przerywacz (nie daje impulsów na zacisk „2” lub „5”).

Próba sprawdzająca

Można to sprawdzić zamieniając między sobą połączenia „2” oraz „5” na przerywaczu świateł awaryjnych. Jeśli teraz nie świecą lampy z drugiej strony, to przyczyną jest usterka w przerywaczu.

ŚWIATŁA HAMOWANIA

Obwód sygnalizacji hamowania (STOP) jest zasilany od bieguna dodatniego (+), w zależności od wersji: albo na zacisku przerywacza kierunkowskazów, albo na wyłączniku zapłonu, albo na złączu przełącznika zespolonego (pod kierownicą) i zamyka się przez wyłącznik przyciskowy nad pedałem hamulca oraz przez żarówki w tylnej lampie zespolonej do masy.



Niesprawności

PO WCIŚNIĘCIU PEDAŁU HAMULCA NIE ŚWIECĄ OBIE ŻARÓWKI
– stacyjka włączona, bezpiecznik sprawny

- przepalenie obu żarówek (to się zdarza, chociaż rzadko),
- uszkodzony wyłącznik przyciskowy,
- przerwa w obwodzie.

Próba sprawdzająca

Połączyć zwierzaczem oba zaciski wyłącznika przyciskowego:

- jeżeli żarówki lamp zaświecą, to jest uszkodzony wyłącznik przyciskowy i trzeba go wymienić,
- jeżeli żarówki lamp nie zaświecą, to trzeba sprawdzić instalację – przewody, złącza, oprawki, żarówki.

WYCIERACZKI

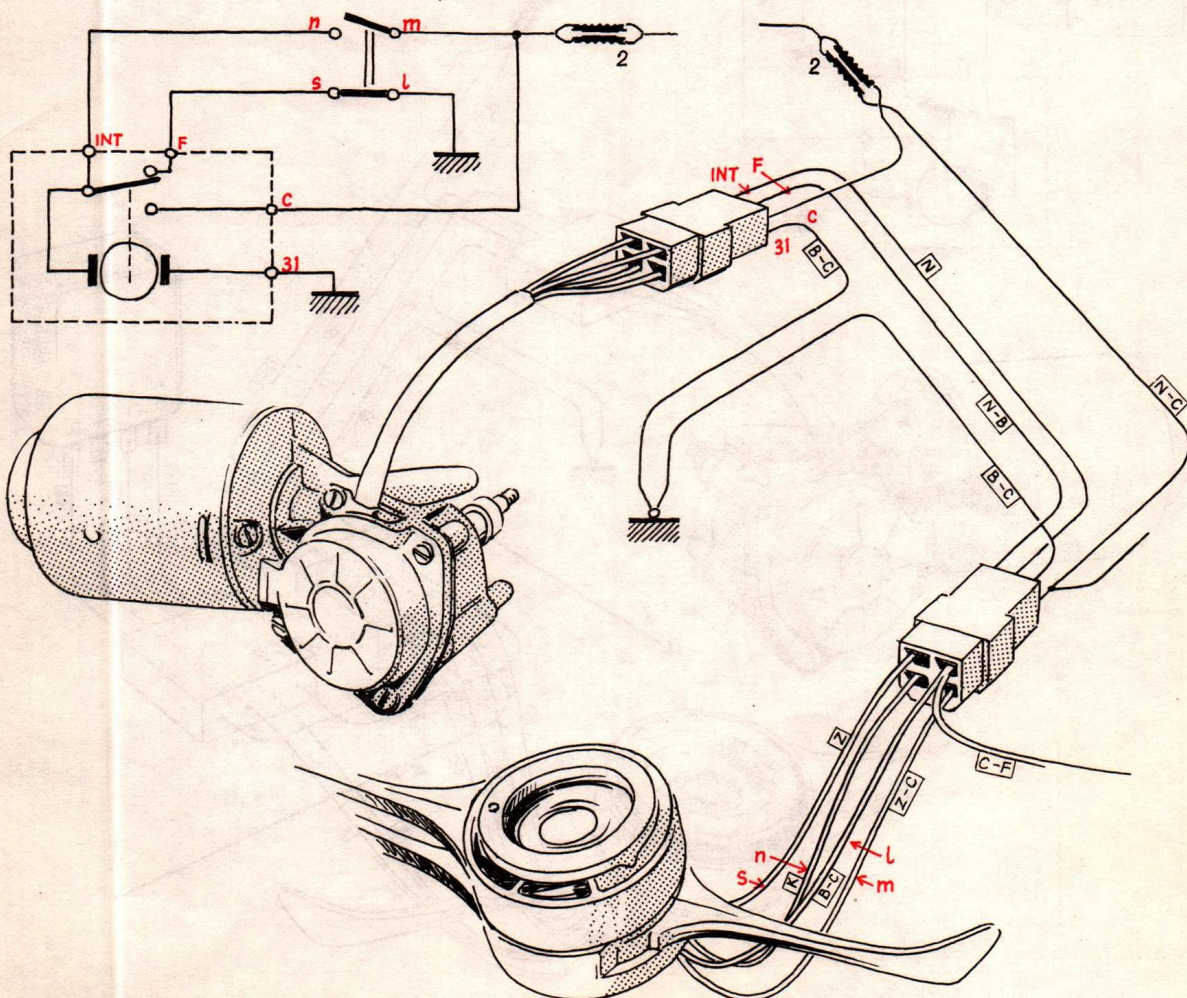
Wycieraki szyb są poruszane za pomocą silnika elektrycznego, włączanego przełącznikiem dźwigniowym pod kierownicą. Po wyłączeniu wycieraki zatrzymują się w położeniu krańcowym.

W starszych wersjach samochodów są instalowane przełączniki dwupołożeniowe (położenie górne – wycieraczki wyłączone, położenie dolne – wycieraczki włączone). W nowszych wersjach są instalowane przełączniki trzypołożeniowe i przekaźnik czasowy, umożliwiający przerywaną pracę wycieraczek (w położeniu środkowym dźwigni).

Przestawienie dźwigni w położenie włączenia powoduje otwarcie styków w przełączniku zespolonym, przerywających połączenie uzwojeń silnika z masą i jednocześnie zamknięcie innych styków, przez które uzwojenie silnika łączy się z biegunem dodatnim (+) źródła prądu (przez bezpiecznik 2).

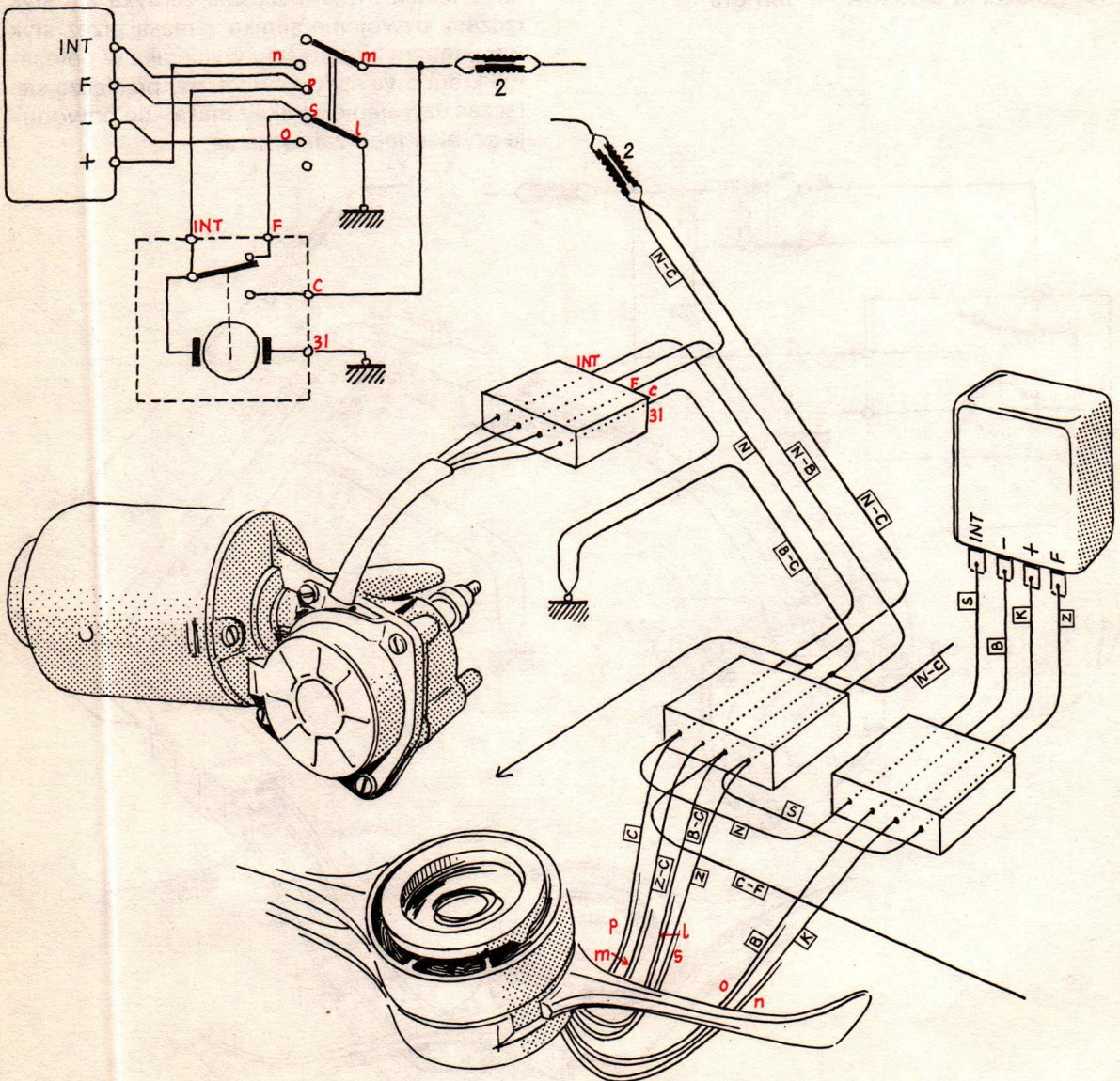
Uruchomienie silnika wycieraczek powoduje przełączenie styku wewnętrznego, który zamyka obwód bezpośrednio z bezpiecznika.

Po przestawieniu dźwigni w położenie wyłączenia otwiera się styk przerywając zasilanie silnika i jednocześnie zamyka się styk łączący uzwojenie silnika z masą przez styk wewnętrzny. Po dojściu wycieraka w położenie krańcowe styk wewnętrzny przełącza się, łącząc uzwojenie silnika z masą – co powoduje szybkie jego zatrzymanie.

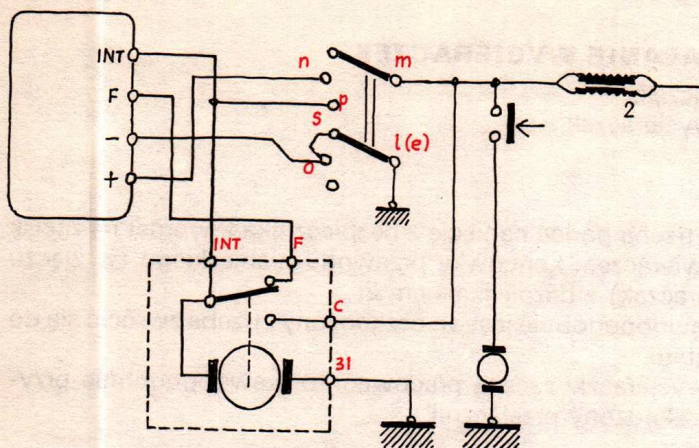


W instalacji z pracą przerywaną w środkowym położeniu dźwigni zostaje włączone zasilanie na przełącznik czasowy. Impulsy napięcia z zacisku „INT” przełącznika są doprowadzane do zacisku „INT” silnika, powodując jeden cykl pracy (do położenia krańcowego). W dolnym położeniu dźwigni (praca ciągła) wyłącznik ciepły zostaje odłączony, a silnik zostaje dołączony bezpośrednio do bieguna dodatniego (+).

Podobny układ zastosowano w samochodach, w których przyciągnięcie dźwigni przełącznika wycieraczek powoduje zamknięcie styków i uruchomienie pompki spryskiwacza.

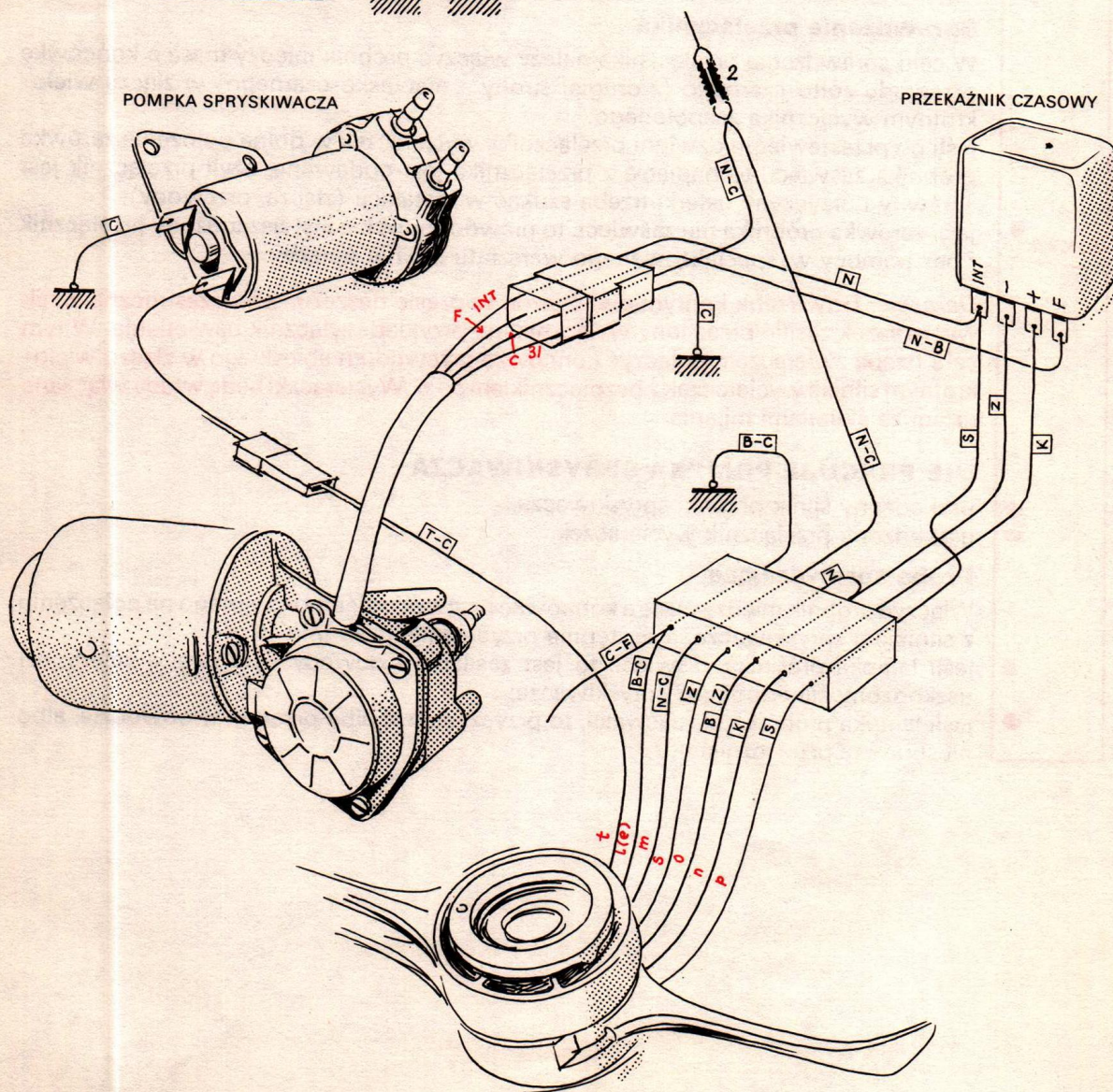


WYCIERACZKI



POMPKA SPRYSKIWACZA

PRZECIĄŻNIK CZASOWY



Niesprawności

NIEPRAWIDŁOWE DZIAŁANIE WYCIERACZEK

- uszkodzenie silnika wycieraczek,
- uszkodzenia przełącznika wycieraczek,
- przerwy w obwodzie.

Sprawdzenie silnika

W celu sprawdzenia silnika trzeba podać napięcie z bezpiecznika 2 wprost na zacisk „INT” silnika – połączyć zwieraczem końcówkę przewodu niebieskiego (w złączu wielokrotnym silnika wycieraczek) z bezpiecznikiem 2:

- ELEKTRYK** →
- jeśli silnik nie pracuje, to prawdopodobnie jest on uszkodzony i trzeba zwrócić się do wyspecjalizowanego warsztatu,
 - jeśli po podaniu napięcia wycieraczki zaczną pracować, to prawdopodobnie przyczyną niesprawności jest uszkodzony przełącznik.

Sprawdzenie przełącznika

W celu sprawdzenia przełącznika należy włączyć próbnik między masę a końcówkę przewodu żółto-czarnego (z drugiej strony – niebiesko-czarnego) w złączu wielokrotnym wyłącznika zespolonego:

- ELEKTRYK** →
- jeśli po przestawieniu dźwigni przełącznika wycieraczek w dolne położenie żarówka próbnika zaświeci, to napięcie z przełącznika jest podawane, czyli przełącznik jest sprawny i przyczyny usterki trzeba szukać w instalacji (złącza, przewody);
 - jeśli żarówka próbnika nie zaświeci, to prawdopodobnie jest uszkodzony przełącznik i bez pomocy wyspecjalizowanego warsztatu nic nie poradzimy.

***Doraźnie.** Gdy trzeba kontynuować jazdę w czasie deszczu, wówczas można silnik wycieraczek zasilić przez inny wyłącznik, na przykład wyłącznik oświetlenia. W tym celu trzeba zwieraczem połączyć końcówkę przewodu niebieskiego w złączu wielokrotnym silnika wycieraczek z bezpiecznikiem 5–6. Wycieraczki będą wtedy włączane razem ze światłami mijania*

NIE PRACUJE POMPKA SPRYSKIWACZA

- uszkodzony silnik pompki spryskiwacza,
- uszkodzony przełącznik wycieraczek.

Próba sprawdzająca

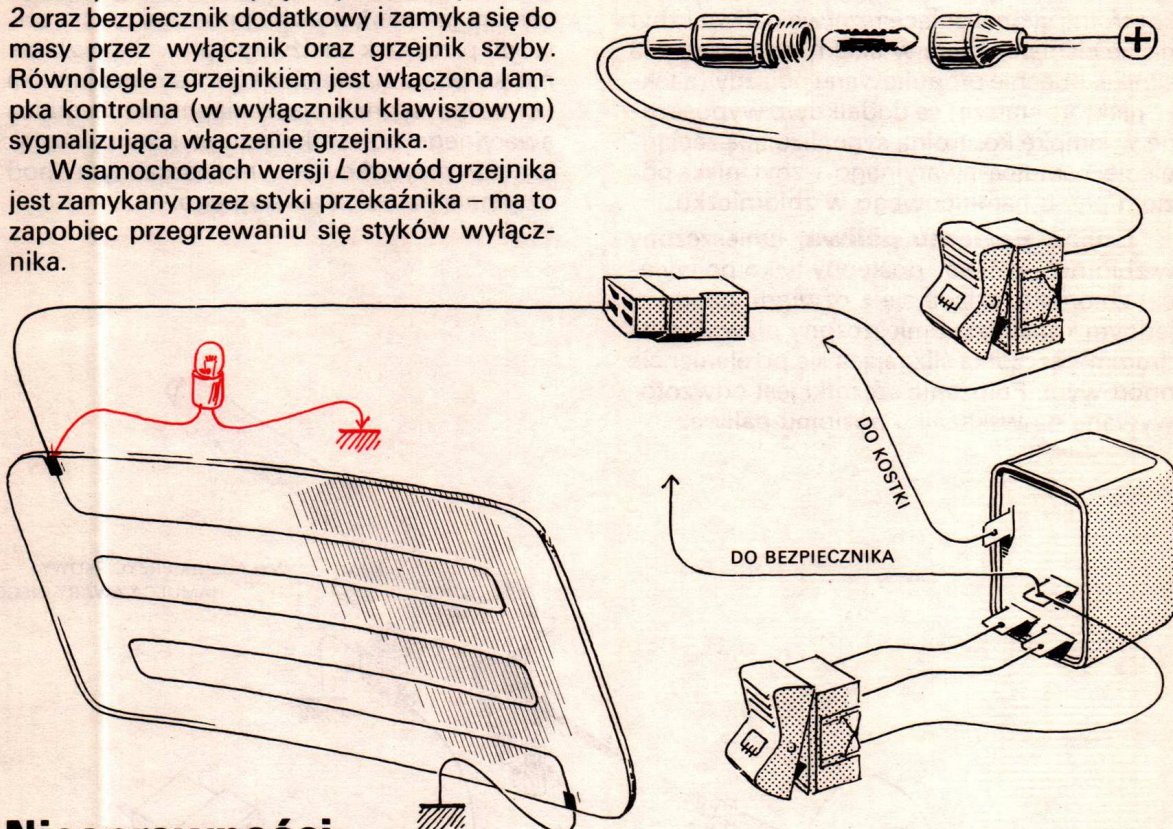
Włączyć próbnik między masę a końcówkę przewodu zielono-czarnego na połączeniu z silnikiem spryskiwacza, a następnie przyciągnąć dźwignię:

- jeśli lampka próbnika zaświeci, to jest zasilanie i obwody są dobre, a zatem jest uszkodzony silnik pompki spryskiwacza;
- jeśli lampka próbnika nie zaświeci, to przyczyną jest albo przerwa w obwodzie, albo niesprawny przełącznik.

SZYBA OGRZEWANA

Obwód grzejnika tylnej szyby ogrzewanej jest zasilany ze źródła prądu przez bezpiecznik 2 oraz bezpiecznik dodatkowy i zamyka się do masy przez wyłącznik oraz grzejnik szyby. Równoległe z grzejnikiem jest włączona lampka kontrolna (w wyłączniku klawiszowym) sygnalizująca włączenie grzejnika.

W samochodach wersji L obwód grzejnika jest zamykany przez styki przełącznika – ma to zapobiec przegrzewaniu się styków wyłącznika.



Niesprawności

GRZEJNIK TYLNEJ SZYBY NIE GRZEJE

- uszkodzenie grzejnika – przerwanie ścieżki przewodzącej, urwanie końcówki przewodu zasilającego,
- przerwa w instalacji,
- zła praca przełącznika (wersja L) – nie działa cewka, źle pracują styki.

GRZEJNIK TYLNEJ SZYBY NIE GRZEJE, ŚWIECI NATOMIAST LAMPKA KONTROLNA WŁĄCZENIA GRZEJNIKA

- uszkodzony grzejnik (może być urwana końcówka, przerwana ścieżka przewodząca) – naprawa grzejnika jest praktycznie niemożliwa, niewielką przerwę w ścieżce można spróbować naprawić specjalnym lakierem przewodzącym,
- przerwanie połączenia od wyłącznika do grzejnika.

NIE ŚWIECI LAMPKA KONTROLNA WŁĄCZENIA GRZEJNIKA

- uszkodzona żarówka lampki kontrolnej,
- przerwa w obwodzie – trzeba sprawdzić obwód.

Próba sprawdzająca

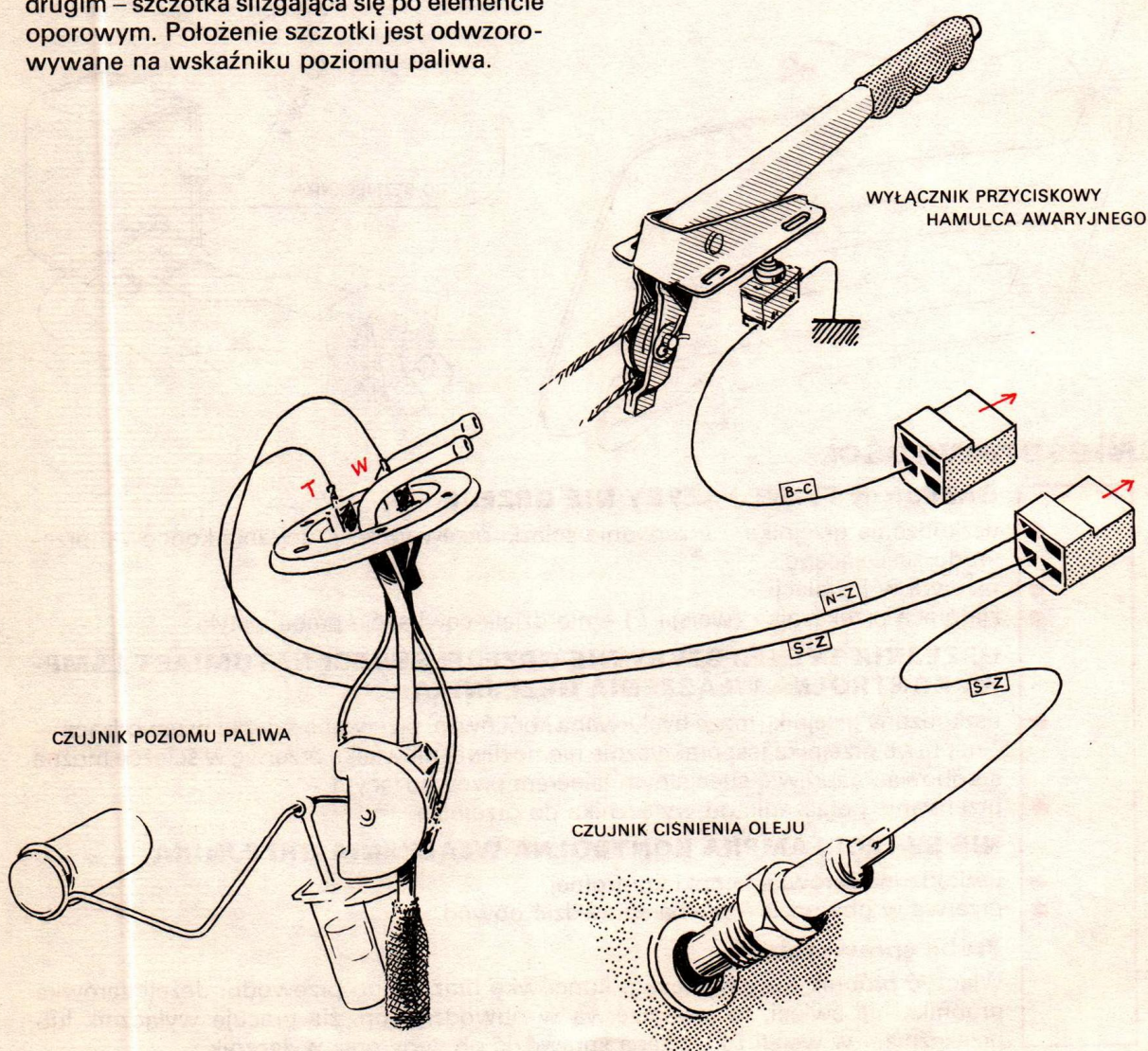
Włączyć próbnik między masę a końcówkę brązowego przewodu. Jeżeli żarówka próbnika nie świeci, to jest przerwa w obwodzie (np. źle pracuje wyłącznik lub przełącznik – w wersji L) – trzeba sprawdzić obwody oraz wyłącznik.

WSKAŹNIKI

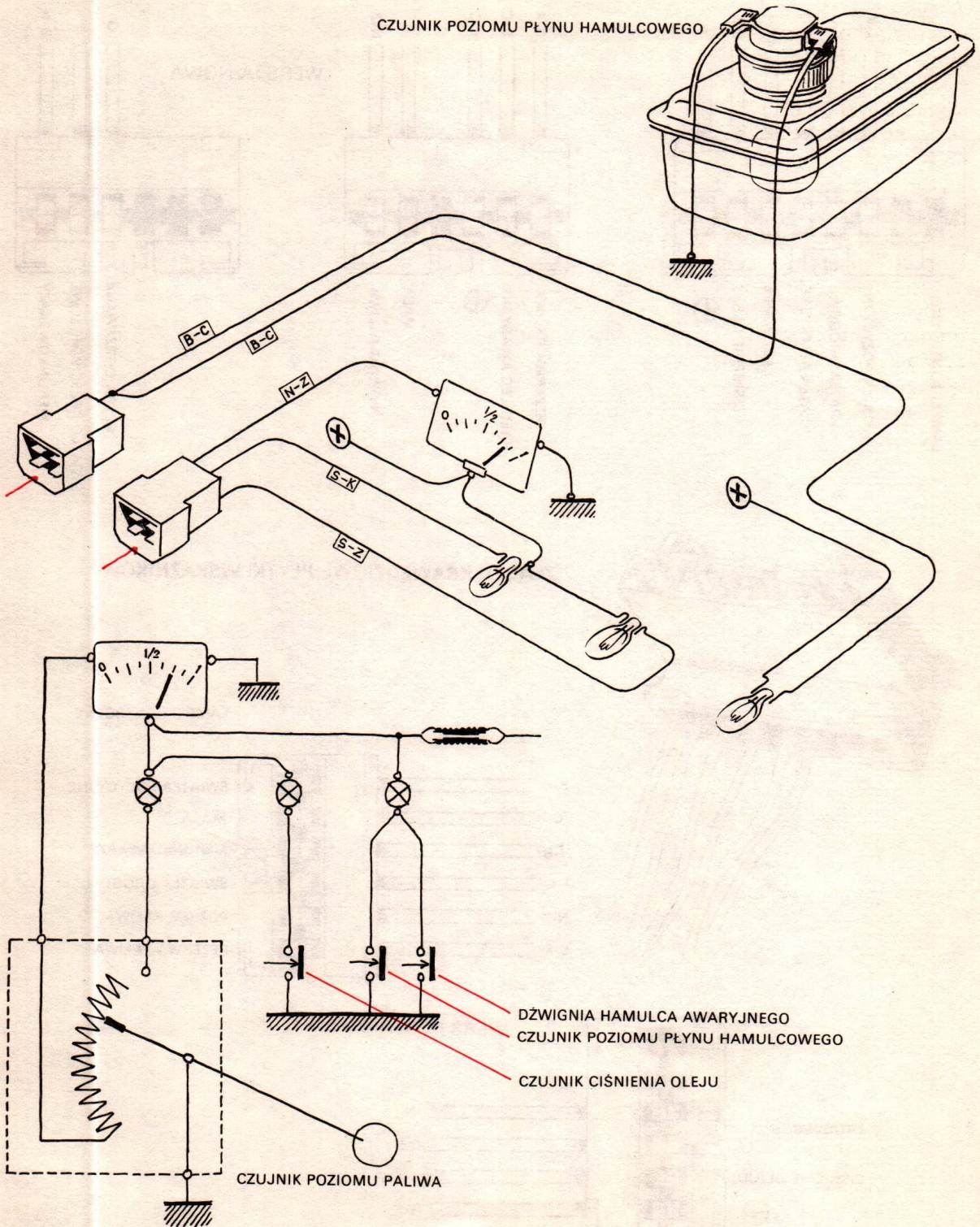
Wszystkie samochody 126p są wyposażone we wskaźnik poziomu paliwa oraz lampki kontrolne sygnalizujące rezerwę paliwa i zbyt niskie ciśnienie oleju w układzie smarowania silnika; obecnie produkowane pojazdy (a także niektóre starsze) są dodatkowo wyposażone w lampkę kontrolną sygnalizującą zaciągnięcie hamulca awaryjnego i zbyt niski poziom płynu hamulcowego w zbiorniczku.

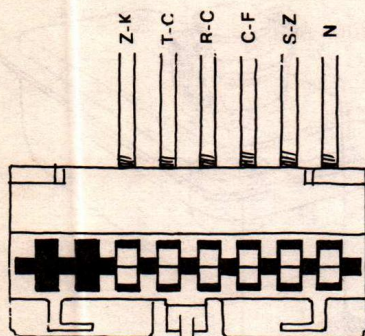
Czujnik **poziomu paliwa**, umieszczony w zbiorniku paliwa i dostępny tylko po wyjęciu zbiornika, składa się z dźwigni, na której jednym końcu jest umieszczony pływak, a na drugim – szczotka ślizgająca się po elemencie oporowym. Położenie szczotki jest odwzorowywane na wskaźniku poziomu paliwa.

Zbyt niski **poziom płynu hamulcowego** w zbiorniczku jest sygnalizowany zaświeceniem lampki kontrolnej po zamknięciu obwodu przez styk na dźwigni pływak w zbiorniczku płynu hamulcowego. Ta sama lampka kontrolna sygnalizuje zaciągnięcie hamulca awaryjnego po zamknięciu styków na wyłączniku przyciskowym umieszczonym pod dźwignią hamulca awaryjnego.



CZUJNIK POZIOMU PŁYNU HAMULCOWEGO





LAMPKI KONTROLNE

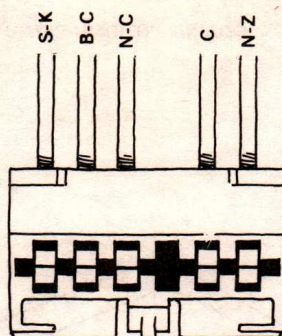
ŚWIATŁA POZYCYJNE

ŚWIATŁA DROGOWE

ŚWIATŁA AWARYJNE

ŁADOWANIE

CIŚNIENIE OLEJU



REZERWA PALIWA

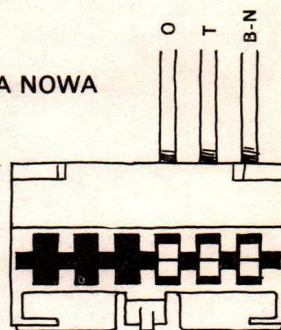
HAMULEC AWARYJNY



MASA

POZIOM PALIWA

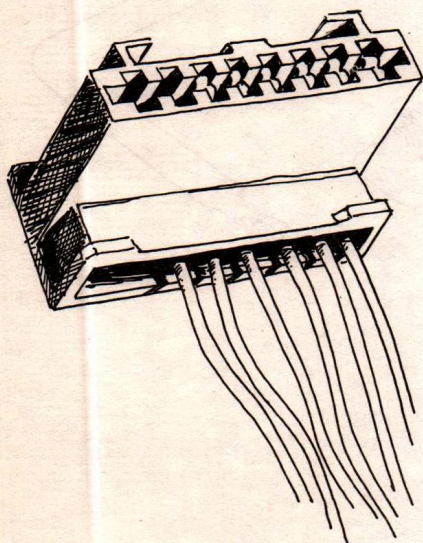
WERSJA NOWA



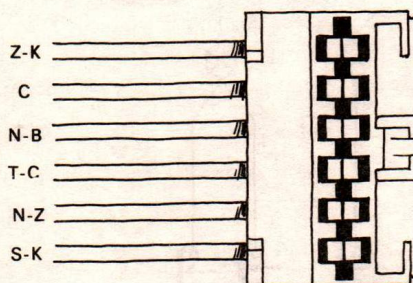
SZYBA OGRZEWANA

ŚWIATŁO PRZECIWMIGŁOWE

KIERUNKOWSKAZY



ZŁĄCZA KRAWĘDZIOWE PŁYTKI WSKAŹNIKÓW



LAMPKI KONTROLNE

ŚWIATŁA POZYCYJNE

MASA

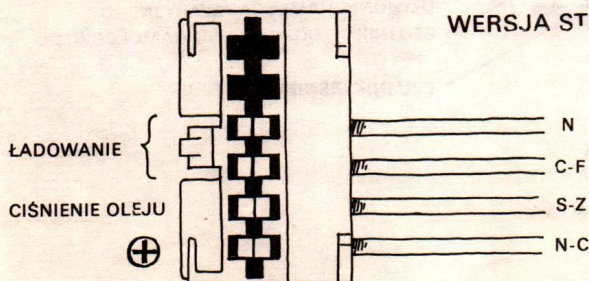
KIERUNKOWSKAZY

ŚWIATŁA DROGOWE

POZIOM PALIWA

REZERWA PALIWA

WERSJA STARA



ŁADOWANIE

CIŚNIENIE OLEJU



Niesprawności**LAMPKA KONTROLNA CIŚNIENIA OLEJU NIE ŚWIECI PO WŁĄCZENIU ZAPŁONU – przed uruchomieniem silnika**

- przepalona żarówka,
- przerwa w obwodach – trzeba sprawdzić obwód (złącza, przewody),
- brak zasilania – sprawdzić bezpiecznik 2.

Uwaga! Przepaloną żarówkę w lampce kontrolnej ciśnienia oleju trzeba bezwzględnie wymienić

WSKAŹNIK POZIOMU PALIWA WSKAZUJE NIEPRAWIDŁOWO LUB STALE „ZERO” I ŚWIECI LAMPKA KONTROLNA REZERWY PALIWA

- zacięcie się pływaka czujnika lub jego zatopienie – trzeba wymienić czujnik poziomu paliwa.

LAMPKA KONTROLNA CIŚNIENIA OLEJU NIE GAŚNIE ZARAZ PO URUCHOMIENIU SILNIKA

- zbyt niski poziom oleju w misce olejowej silnika – trzeba sprawdzić poziom oleju i ewentualnie uzupełnić,
- nieszczelność w układzie smarowania – nie do usunięcia bez wizyty w wyspecjalizowanym warsztacie,
- zwarcie obwodu sygnalizacji do masy, przeważnie w wyniku zabrudzenia zacisku czujnika.

Uwaga! Nie wolno kontynuować jazdy bez usunięcia przyczyny ciągłego świecenia (podczas jazdy) lampki kontrolnej ciśnienia oleju

NOTATKI I OGŁOSZENIA

U W A G A K I E R O W C Y !

Wychodząc naprzeciw Waszym sugestiom informujemy, że rozpoczęliśmy już seryjną produkcję niestandardowej elektronicznej

BLOKADY ZAPŁONU Z ALARMEM

w wersji specjalnej, przeznaczonej głównie do ochrony przed kradzieżą samochodów FIAT 126p oraz innych pojazdów.

Istotą *Blokady* jest uniemożliwienie uruchomienia samochodu przez osoby niepowołane, a podczas próby uruchomienia wszczęcie alarmu.

W założeniu konstrukcyjnym (łatwość podłączenia) jest wskazane, aby właściciel osobiście podłączył *Blokadę* – tylko on będzie wiedział jak uruchomić własny samochód.

Rozwiązanie z powodzeniem brało udział w finale konkursu „Najskuteczniejsze zabezpieczenie samochodu przed kradzieżą” organizowanego przez Radio Kierowców, Policję oraz PZU.

Ponadto polecamy, szczególnie tym, którzy mają kłopoty z akumulatorem lub tym, którzy chcą ich uniknąć

SYGNALIZATORY STANU NAŁADOWANIA AKUMULATORA

pozwalające bez większej znajomości tematu wnioskować o dobrym stanie akumulatora lub o usterkach we współpracujących z nim prądnicy i regulatora napięcia.

Równocześnie informujemy, że w dalszym ciągu produkujemy miniaturowe, profesjonalne

ELEKTRONICZNE NAPIĘCIOWE PRZEKAŹNIKI ZABEZPIECZENIOWE

przeznaczone do ochrony silników elektrycznych 3-fazowych przed spalaniem.

Zainstalowanie zabezpieczenia definitywnie kończy problem z przewijaniem spalanych silników trójfazowych, zwykle niewłaściwie zabezpieczonych. Produkujemy zabezpieczenia bez lub ze świetlną sygnalizacją pracy silnika i zadziałania urządzenia.

Każdorazowe zadziałanie *Przekaźnika* wyłączy silnik elektryczny i uchroni go przed spalaniem.

Poza tym polecamy

SYGNALIZATORY ELEKTROAKUSTYCZNE

małej mocy o dowolnym napięciu zasilania według życzeń klienta (np. sygnalizacja zadziałania zabezpieczenia silnika elektrycznego).

Na wszystkie wyroby udzielamy rocznej gwarancji.

Zapraszamy do współpracy sklepy, odbiorców hurtowych i indywidualnych.

ZAKŁAD INSTALATORSTWA ELEKTRYCZNEGO I ELEKTROMECHANIKA

ZBIGNIEW KOMOROWSKI

ul. Pabla Nerudy 11 m. 66 01-926 Warszawa

tel. 35-70-71

Firma istnieje od maja 1980 r.

WYDAWNICTWO AUTO

zaprasza

**wszystkie firmy
do zamieszczania reklam
wyrobów lub usług
najchętniej motoryzacyjnych
w naszych książkach**

Reklama zamieszczona w naszych książkach to pewność, że informacja o działalności Waszej firmy (o jej wyrobach lub usługach) trafi do najbardziej zainteresowanych.

Zainteresowanych przedstawioną propozycją prosimy o skontaktowanie się z nami w celu zapoznania się z naszymi planami wydawniczymi i wyboru najbardziej odpowiedniej książki dla zamieszczenia w niej reklamy Waszego produktu lub usługi.

Popularnie i zwięźle napisany oraz znakomicie zilustrowany poradnik opisujący najczęściej spotykane uszkodzenia instalacji elektrycznej oraz ich wyszukiwanie i sposoby usunięcia. Układ, treść i ilustracje powodują, że do praktycznego wykorzystania informacji zawartych w tej książce, Czytelnik nie musi mieć przygotowania technicznego. Dzięki temu każdy może usunąć zdarzające się w „maluchach” a często łatwe do naprawy, usterki w układach zapłonu, rozruchu, ładowania lub świateł nie korzystając z usług „Pomocy Drogowej”. W czasie wykonywania czynności opisanych w tej książce nie potrzeba żadnych kosztownych narzędzi specjalnych.

WYDAWNICTWO AUTO

03-965 Warszawa

al. Stanów Zjednoczonych 51

tel. 108960, 130781

tlx 817540 PZP PL

fax 133346

ISBN 83-85243-00-3

AUTO